El impacto de las Tecnologías de la información y comunicación en la educación superior: efectos directos e indirectos durante la pandemia del SARS-CoV-2/COVID-19



Dr. José Luis Cendejas Valdez • Dr. Heberto Ferreira Medina
MGTI. Gustavo Abraham Vanegas Contreras
MGTI. María Elena Benítez Ramírez

El impacto de las Tecnologías de la información y comunicación en la educación superior: efectos directos e indirectos durante la pandemia del SARS-CoV-2/COVID-19

Dr. José Luis Cendejas Valdez
Dr. Heberto Ferreira Medina
MGTI. Gustavo Abraham Vanegas Contreras
MGTI. María Elena Benítez Ramírez
Dr. Jesús Leonardo Soto Sumuano
MGTI. Miguel Ángel Acuña López

El impacto de las Tecnologías de la información y comunicación en la educación superior: efectos directos e indirectos durante la pandemia del SARS-CoV-2/COVID-19





El impacto de las tecnologías de la información y comunicación en la educación superior: efectos directos e indirectos durante la pandemia del SARS-CoV-2/COVID 19

José Luis Cendejas Valdez (coordinador)
Heberto Ferreira Medina
Gustavo Abraham Vanegas Contreras
María Elena Benítez Ramírez
Miguel A. Acuña López
José Leonardo Soto Sumuano

Primera edición, junio 2021

Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo
Santiago Tapia 403, centro
58000, Morelia, Michoacán, México.

Impreso en México

ISBN 978-607-542-194-0

Índice

Capítulo I

La educación superior
y la calidad en sus procesos

José Luis Cendejas Valdez
Tecnologías de la información y comunicación
Universidad Tecnológica de. Morelia, CA TRATEC - PRODEP

1.1. La calidad de la educación superior en México

La mayor parte de los programas educativos que se ofrecen en el sistema de educación superior son extremadamente rígidos.

En la formación profesional domina un enfoque especializado y una pedagogía centrada fundamentalmente en la enseñanza, que propicia la pasividad de los estudiantes. Las licenciaturas, en general, fomentan la especialización temprana, tienden a ser exhaustivas, tienen duraciones muy diversas, carecen de salidas intermedias y no se ocupan suficientemente de la formación en valores, de personas emprendedoras y del desarrollo de las habilidades intelectuales superiores.

Es por eso que como una alternativa, las IES se están apoyando en los programas de tutorías, en los cuales se privilegia el aspecto humano del alumno y no solo su capacidad intelectual, encasillándose así, en una formación tecnócrata,

dejando a un lado el espíritu emprendedor por falta de herramientas dentro de su formación formal relacionadas con valores y el ahora nuevo concepto de inteligencia emocional, propuesto por Daniel Goleman (1980).

Los Programas de Tutoría son generados por cada institución basándose en ”El Programa Nacional de Tutoría” de la ANUIES debido a los objetivos, condiciones y entorno de cada institución en particular y tienen como objetivo[1]:

- Conceptualizar al alumno como el actor principal del proceso educativo, propiciar su independencia, el logro de los objetivos propuestos, su adaptación y ajuste al ambiente escolar y favorecer la adquisición de habilidades de estudio y trabajo autónomo.

Como consecuencia lógica, es posible esperar también una reducción en los índices de deserción y rezago, así como un incremento en el aprovechamiento y la retención en las IES. Por otra parte, al incorporar la figura de *tutor* en el desarrollo académico de los alumnos, el papel del profesor adquiere un nuevo sentido, ofreciéndole la oportunidad de incidir de manera más importante en la formación profesional y humana de sus alumnos.

El reto es hacer más flexibles los programas educativos e incorporar en los mismos el carácter integral del conocimiento, propiciar el aprendizaje continuo de los estudiantes, fomentar el desarrollo de la creatividad y el espíritu emprendedor, promover el manejo de lenguajes y del pensamiento lógico, resaltar el papel facilitador de los maestros e impulsar la formación en valores, crear cultura y fortalecer las múltiples culturas que conforman el país, así como lograr que los programas reflejen los cambios que ocurren en las profesiones, las ciencias, las humanidades y la tecnología.

1. Programa Institucional de Tutorías. Octubre 2001

La eficiencia terminal ha mejorado en los últimos años. Según el Plan Nacional de Educación 2001 - 2006, en promedio, sólo 50% de los estudiantes de licenciatura y alrededor de 40% de los de postgrado logran terminar sus estudios y titularse lo que representa un desperdicio de recursos y la frustración de legítimas aspiraciones personales. Los tiempos para lograr la titulación o graduación son significativamente mayores que los programados y en la mayoría de las instituciones la diversificación de las opciones para la titulación es escasa y los procedimientos burocrático-administrativos constituyen un obstáculo que en ocasiones provoca que los estudiantes no concluyan los trámites correspondientes. El reto es lograr que los estudiantes culminen sus estudios en los tiempos previstos en los planes y programas de sus carreras.

1.2. Conceptos básicos sobre Pedagogía

Es preciso partir de los conceptos básicos de pedagogía para manejar un mismo lenguaje y lograr un mejor entendimiento de estos temas, para ello fueron tomados algunos conceptos del "Diccionario Pedagógico" de Albarrán (1980) y del "Diccionario de psicología" de Howard C. Warren" (1995).

- **I. Conocimiento.** Tipo de experiencia que incluye una representación vívida de un hecho, fórmula o condición compleja, junto con una firme creencia en su verdad.
- **II. Enseñanza.** Parte integrante del proceso de enseñanza-aprendizaje, puede ser intencionada o formal y casual e informal según se brinde en el seno de una institución docente o en el deambular por la vida, su finalidad primordial es ofrecer al educando los nuevos elementos o conceptos para lograr un cambio de conducta y una

mejor adecuación al mundo circundante. Al igual que didáctica representa una gran polisemia, es decir una pluralidad de significados de una palabra, siendo sus principales orientaciones:

a) Sentido transmisivo o mostrativo de aquellas informaciones no evidentes por sí mismas.
b) Como logro consecutivo o adquisición de aprendizajes, no dándose aquellos en tanto no se produzcan estos.
c) Como una actividad intencional y anticipatoria.
d) Como actividad normativa.
e) Como actividad interactiva.
f) Como actividad reflexiva.

III. Aprendizaje. Proceso por el cual el sujeto (u organismo) cambia su comportamiento como resultado de una experiencia o interiorización de algún estímulo. El aprendizaje humano puede definirse en términos de cambios en conocimientos, habilidades o actitudes. Desde el punto de vista educativo y didáctico el aprendizaje afecta a dimensiones mas globales del sujeto, pero son de especial interés la formación y cambios producidos en aquellas dimensiones que, o bien son modificables desde la propia acción escolar, o bien suponen estructuras que afectan a dicha acción escolar. Se caracteriza por:

a) Afectar a la triple dimensión personal (cognitiva, afectiva y efectiva o de la acción).
b) Tratarse de una actividad compartida entre formador y formado.

c) Desarrollarse a lo largo de la vida.
d) Ser de naturaleza innovadora o creativa.

- **Pedagogía.** Relativo a la enseñanza. Es la práctica de la educación o teoría de la misma.
- **Docente.** Mediador-Facilitador.

Es el docente, desde su intervención, que propicia de "puente" o "mediador" para que el alumno se vincule positivamente con el conocimiento y por sobre todo con su proceso de adquisición. Es la clave fundamental para el logro del llamado "hábito de estudio".

1.3. El método Pedagógico

De su obra "Resignificando el espacio escolar" Comboni y Juárez (2000), comentan: que el método pedagógico consiste en una organización de la ayuda que prestan los maestros a sus alumnos, combinando los recursos y medios materiales y técnicos que la reforma pone en sus manos y en la de sus estudiantes. Probablemente muchos pudieran esperar que el método pedagógico les indique y señale con seguridad que hacer con los estudiantes. Aquí la perspectiva es distinta. Se trata de informar a los maestros sobre una serie de criterios mediante los cuales pueden tomar decisiones de cara a la realidad que deben enfrentar. Es difícil poder predecir a través de una instrucción que es lo que específicamente debe atender un maestro al interior de una comunidad.

Por tanto un método pedagógico no es una receta que tenga que aplicarse independientemente de las características de los alumnos y las situaciones sociales y de aprendizaje que éstos viven. En realidad la pedagogía es un conocimiento

práctico que el maestro debe dirigir con sensibilidad y tacto, mediante el cual se toman decisiones con respecto a las acciones que realizan los profesores y al conocimiento que necesitan para realizar dichas acciones.

1.4. Proceso de enseñanza y de aprendizaje

Carl Rogers (1995), comenta que no realiza una gran crítica explícita de la pedagogía tradicional, ésta se desprende de su teoría de la educación. A la escuela tradicional rígida y burocrática opone unos contextos institucionales abiertos y flexibles frente a la preocupación por la cantidad de contenidos definidos por el experto, intenta facilitar el autoaprendizaje creando cierto clima, frente a la pedagogía de la represión opone la de la empatía. Centra la relación educativa en el aprendizaje y no en la enseñanza. No le interesaba instruir a nadie en cuanto a lo que debe pensar o hacer.

Y continua mencionando Carl Roger (1995): la tarea de los docentes esta ligada a los valores, y a los valores democráticos: pues expresa no estar dispuesto a "producir técnicos bien informados que estén completamente dispuestos a llevar a cabo todas las órdenes de la autoridad constituidas sin cuestionarlas".

- **Principios básicos de la enseñanza aprendizaje**

El eje educativo se traslada del maestro al alumno. El maestro crea condiciones que hacen posible el cambio auto dirigido. Es preciso más bien preocuparse en crear una relación y un clima en que el alumno pueda favorecer su propio desarrollo, que es el modo en que se podrá enseñar algo. La institución y el mismo sistema debe realizarlo.

- "La pertinencia del asunto es una condición para poder aprender algo. Se refiere al conocimiento significativo"[2]. Además el aprendizaje no debe ser amenazador de la organización del yo, pues en ese caso será rechazado. Dicho aprendizaje significativo se logra sobre todo a través de la práctica. Existe un aprendizaje memorístico (sin sentido, estéril, sin vida, que se olvida cuando cesan las condiciones que lo hacían obligatorio) y un aprendizaje vivencial (que se da cuando lo aprendido reviste significado especial para quien lo realiza). Este último tipo de aprendizaje pone en juego los factores intelectual y afectivo, es auto iniciado, las tareas no son uniformes para todos, y además de aumentar el conocimiento enlaza con la vida del individuo. Los exámenes y las calificaciones pierden su valor y sus prerrogativas.
- El aprendizaje participativo es más eficaz que el pasivo. El alumno participa al formular sus propios problemas, decide su curso de acción y ayuda a descubrir los recursos de aprendizaje.
- El aprendizaje es más perdurable y profundo cuando más abarca la totalidad de la persona, un organismo no es sólo una inteligencia o una afectividad aislada.
- El autoaprendizaje debe ir acompañado de autoevaluación y autocrítica. Esto estimula al alumno a sentirse más responsable; porque el estudiante decide los criterios que cree más importantes, los objetivos a alcanzar y cuando debe juzgar la medida de los logros obtenidos, realiza un aprendizaje de la responsabilidad, aumenta la vivencialidad de su aprendizaje haciéndolo más satisfactorio y dejando la sensación de mayor libertad.

2. Díaz Barriga, Arceo Frida y Hernández Rojas, Gerardo (1999). Antología: *Fundamentos de la docencia en la educación media superior y superior "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo"*. Editorial Mc Graw Hill, p. 25

- En el mundo moderno el aprendizaje social más útil es el aprendizaje del proceso de aprender que significa una actitud de apertura hacia las experiencias y de incorporación al sí mismo del proceso de cambio. Carl Roger (1995) dice que "sólo son educadas las personas que han aprendido como aprender, que han aprendido a adaptarse y cambiar... el único propósito válido para la educación en el mundo moderno es el cambio y la confianza en el proceso y no en el conocimiento estático".

■ El docente como facilitador del aprendizaje

En el proceso de enseñanza aprendizaje, el docente cumple con un papel muy importante, ya que tradicionalmente él era el personaje central de dicho proceso y en la actualidad pasa a un segundo plano para ceder el lugar principal al alumno y él es ahora un "facilitador".

El facilitador[3] deber tener una actitud diferente al maestro tradicional. Debe presentarse con autenticidad, no tras una fachada, debe ir al encuentro del alumno de una manera directa y personal estableciendo una relación de persona a persona. Debe poner en acto sólo aquellas actitudes que siente realmente suyas. Debe tener consideración aprecio, aceptación y confianza respecto del estudiante, de toda su persona, sus opiniones, sentimientos, etcétera. Aceptación de sus miedos, vacilaciones, apatía ocasional, sus experiencias personales. El facilitador debe tener la habilidad de liberar la motivación natural intrínseca del educando, que a veces queda ahogada. Una tercera actitud del facilitador es la atención empática, comprendiendo desde adentro las reacciones del estudiante, cuando tiene una apreciación sensible de cómo se presenta el proceso de aprendizaje al alumno. El facilitador deberá proveer

3. Doyle, Michael y Strauss, David, 1985, *How to make meeting work*. 2a. Edición. Editorial Berkley Books. New York.

de recursos de tres tipos: clima general favorable, utilización de experiencias de grupo como recurso para la educación y el uso de los materiales didácticos. El facilitador no dará más libertad que aquella con la que siente auténtico y comprometido.

A los efectos de romper con el aislamiento debe trabajar con grupos de encuentro que estimulan el clima de aprendizaje significativo. Este tipo de grupos tiende a hacer hincapié en el desarrollo personal y en el aumento y mejoramiento de la comunicación y las relaciones interpersonales, gracias al proceso basado en la experiencia. En estos grupos la tarea principal del coordinador es facilitar a los integrantes del grupo la expresión de lo que piensan y lo que sienten, lo cual no impide dedicarse a las tareas que conformaron al grupo.

1.5. Teorías del aprendizaje

Diversas teorías nos ayudan a comprender, predecir, y controlar el comportamiento humano y tratan de explicar como los sujetos acceden al conocimiento. Su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos.

Por ejemplo, la teoría del condicionamiento clásico de Pávlov (1927), explica cómo los estímulos simultáneos llegan a evocar respuestas semejantes, aunque tal respuesta fuera evocada en principio sólo por uno de ellos. La teoría del condicionamiento instrumental u operante de Brian Douglas Skinner (1982), describe cómo los refuerzos forman y mantienen un comportamiento determinado. Albert Bandura (1963) describe las condiciones en que se aprende a imitar modelos.

Ha sido preciso analizar las dos corrientes comúnmente utilizadas en México, por la importancia que tiene el hecho de garantizar que los egresados de la UTM, lleven consigo una formación integral, sin olvidar que dependiendo del tipo de

asignatura de que se trate, se utilizará una u otra corriente, ya que no sería recomendable adaptar y limitar la enseñanza a un modelo determinado.

1.5.1. Conductismo

No hay unanimidad de criterios al denominar al conductismo o a la terapia conductista. En general no se le considera una escuela psicológica sino más bien como una orientación clínica, que se enriquece con otras concepciones. La historia de esta terapia a evolucionado bastante, por lo que hoy sería difícil que una persona se autodefina como un conductista puro o clásico. Por esta razón otros autores no conductistas llaman a los continuadores de los lineamientos conductistas como "neo-conductistas", pero esto tampoco satisface a los protagonistas.

Cuando se habla de conductismo aparece una referencia a palabras tales como "estímulo", "respuesta", "refuerzo", "aprendizaje", lo que suele dar la idea de un esquema de razonamiento acotado y calculador. Pero ese tipo de palabras se convierten en un metalenguaje científico sumamente útil para comprender la psicología. Actualmente nadie acotaría a la terapéutica solamente esos ordenadores teóricos, hasta los clínicos que se definen como conductistas usan esos elementos como punto de partida, pero nunca se pierde de vista la importancia interpersonal entre el paciente y el terapeuta, ni la vida interior de un ser humano ni otros elementos, técnicas, teorías, inventivas que sirven para la tarea terapéutica.

En este sentido, en los comienzos del conductismo se desechaba lo cognitivo, pero actualmente se acepta su importancia y se intenta modificar la rotulación cognitiva (expectativas, creencias, actitudes) para reestructurar las creencias irracionales del cliente buscando romper los marcos de referencia que pueden ser desadaptativos.

La influencia inicial del conductismo en la psicología fue minimizar el estudio introspectivo de los procesos mentales, las emociones y los sentimientos, sustituyéndolo por el estudio objetivo de los comportamientos de los individuos en relación con el medio, mediante métodos experimentales. Este nuevo enfoque sugería un modo de relacionar las investigaciones animales y humanas y de reconciliar la psicología con las demás ciencias naturales, como la física, la química o la biología.

El conductismo actual ha influido en la psicología de tres maneras:

- Ha reemplazado la concepción mecánica de la relación estímulo-respuesta, por otra más funcional que hace hincapié en el significado de las condiciones estimulares para el individuo.
- Ha introducido el empleo del método experimental para el estudio de los casos individuales.
- Ha demostrado que los conceptos y los principios conductistas son útiles para ayudar a resolver problemas prácticos en diversas áreas de la psicología aplicada.

El conductismo, como teoría de aprendizaje, puede remontarse hasta la época de Aristóteles, quien realizó ensayos de "Memoria" enfocada en las asociaciones que se hacían entre los eventos como los relámpagos y los truenos. Otros filósofos que siguieron las ideas de Aristóteles fueron Leigh Hobbs (1650), David Hume (1740), y Alexander Bain (1855).

La teoría del conductismo se concentra en el estudio de conductas que se pueden observar y medir. Good y Brophy (1990) ven a la mente como una "caja negra" en el sentido de que las respuestas a estímulos se pueden observar cuantitativamente ignorando totalmente la posibilidad de todo proceso que pueda

darse en el interior de la mente. Algunas personas claves en el desarrollo de la teoría conductista incluyen a Pávlov (1927), quien concibió experimentos en los cuales los perros aprendieron a salivar al escuchar el tañido de una campana a la hora de su alimentación; Watson (1940) aplicó las teorías de estímulo-respuesta en los niños, afirmando que él podría moldear a cualquier niño del modo que él deseará y Skinner (1982) puso énfasis en las consecuencias agradables o desagradables que siguen a la producción de una determinada conducta (condicionamiento operante), entendiendo que las metas que se buscan se relacionan no solo con la satisfacción de necesidades instintivas, sino también con la necesidad de aprobación, afecto, diversión, etcétera.

Todos estos autores comparten una serie de postulados de acuerdo con los cuales los principios básicos del aprendizaje son independientes de la especie, la edad, el momento histórico o las circunstancias. Son los postulados típicos de las posiciones mecanicistas.

1.5.2. Constructivismo

La teoría Psicogenética de Jean Piaget (1965) aborda la forma en que los sujetos construyen el conocimiento teniendo en cuenta el desarrollo cognitivo. La teoría del procesamiento de la información se emplea a su vez para comprender cómo se resuelven problemas utilizando analogías y metáforas.

Menciona Carretero (1999) en su obra: "Constructivismo y Educación": antes que nada conviene indicar que no puede decirse en absoluto que sea un término unívoco. Por el contrario, puede hablarse de varios tipos de constructivismo. De hecho, es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Entre ellas se encuentran las teorías de Jean Piaget (1965), Lev S. Vygotsky (1979), David P. Ausubel (1999) y la actual Psicología Cognitiva.

Básicamente puede decirse que el constructivismo es el enfoque o la idea que mantiene que el individuo —tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos— no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

Esta construcción que realizamos todos los días y en casi todos los contextos en los que se desarrolla nuestra actividad, ¿de qué depende? Depende sobre todo de dos aspectos, a saber: de la representación inicial que tengamos de la nueva información y de la actividad, externa o interna, que desarrollemos al respecto. Existen tres miradas constructivistas diferentes con puntos comunes que son:

1) El aprendizaje es una actividad solitaria.

Es la visión de Jean Piaget (1965) y David P. Ausubel (1999). Se basa en la idea de un individuo que aprende al margen de su contexto social. Se aprende por acción del Sujeto sobre el Objeto de conocimiento; a la hora de la teoría se concede un papel a la cultura y a la interacción social, pero no se especifica cómo interactúa con el desarrollo cognitivo y el aprendizaje.

2) Con amigos se aprende mejor.

Esta posición ha sido mantenida por investigadores constructivistas que pueden considerarse a medio camino

entre las aportaciones piagetianas y cognitivas y las vigotskianas. Por ejemplo, por los que han mantenido que la interacción social produce un favorecimiento del aprendizaje mediante la creación de conflictos cognitivos que causan un cambio conceptual; es decir, el intercambio de información entre compañeros que tienen diferentes niveles de conocimiento provoca una modificación de los esquemas del individuo y acaba produciendo aprendizaje, además de mejorar las condiciones motivacionales. En definitiva: en este enfoque se estudia el efecto de la interacción y el contexto social sobre el mecanismo de cambio y aprendizaje individual.

3) Sin amigos no se puede aprender.

Esta sería la posición Vigotskiana radical que en la actualidad ha conducido a posiciones como la "cognición situada" (en el contexto social). Desde esta posición se mantiene que el conocimiento no es un producto individual sino social. Así pues, cuando el alumno está adquiriendo información, lo que está en juego es un proceso de negociación de contenidos establecidos arbitrariamente por la sociedad. Por tanto, aunque el alumno realice también una actividad individual, el énfasis debe ponerse en el intercambio social. Como probablemente resultará evidente, el peligro de este enfoque es el riesgo de la desaparición del alumno individual, es decir, de los procesos individuales de cambio, propuestos por Mario Carretero en (1999) en "Constructivismo y Educación".

Cada una de estas posiciones con respecto al constructivismo es complementaria de las demás y los programas de investigación que subyacen a cada una de ellas realizan aportaciones que son mutuamente enriquecedoras.

■ El constructivismo en el aula

Todo aprendizaje constructivo continua diciendo Mario Carretero (1999) supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo. Pero en este proceso no es solo el nuevo conocimiento lo que se ha adquirido, sino, y sobre todo, la posibilidad de construirlo. Es decir, el pensamiento ha abierto nuevas vías intransitables hasta entonces, pero que a partir de este momento pueden ser de nuevo recorridas.

Supongamos que la nueva construcción sea toda una serie de razonamientos elaborados por el individuo, que hacen posible la resolución de un problema. El resultado final, la resolución del problema, no es más que el eslabón final y visible del proceso, pero la adquisición más importante para el individuo ha sido la elaboración de toda la serie de razonamientos que ha hecho posible la solución, más aún que la solución en si misma, porque ha adquirido una nueva competencia que le permitirá generalizar, es decir, aplicar lo ya conocido a una situación nueva.

El conocimiento que no es construido o reelaborado por el individuo no es generalizable, sino que permanece ligado sólidamente a la situación en que se aprendió, sin poder ser aplicado a contenidos diferentes. La necesidad de que el alumno construya los conocimientos puede parecer una pérdida de tiempo innecesaria, cuando pueden transmitirse directamente, ya construidos, pero estos conocimientos adquiridos de modo mecánico solo sirven para ser aplicados en situaciones muy semejantes a las que se aprendieron y que se olvidan tan pronto como se ha cumplido la finalidad para la que se aprendieron, es decir pasar unos exámenes (se estima que el conocimiento puede durar en la memoria entre seis y ocho semanas).

En el aprendizaje memorístico, la información nueva no se asocia a los contenidos previos en la estructura cognitiva y

por tanto se produce una interacción nula o mínima entre la información recientemente recibida y la ya almacenada. Es por ello que cada unidad o fragmento de conocimiento debe ser almacenado arbitrariamente en la estructura cognitiva.

Desde el constructivismo cada conocimiento nuevo es un nuevo eslabón que se "engancha" al eslabón del conocimiento previo (ideas, hipótesis, preconceptos o conocimientos sobre el tema nuevo).

Una de las características del constructivismo es también considerar positivo el momento del error, el error sistemático (propio del proceso de construcción del conocimiento) para producir desde la interacción, la reflexión que lleva al sujeto a corregirlo y a aprender.

El maestro debe crear situaciones de aprendizaje que permitan al alumno PENSAR, es decir:

- Diferenciar,
- Clasificar,
- Descubrir,
- Analizar,
- Anticipar,
- Deducir,
- Reinventar,
- Comparar,
- Reflexionar,
- Discutir,
- Autocorregirse.

1.6. Administración

1.6.1. Enfoque sistémico

La teoría de la organización y la práctica administrativa han experimentado cambios sustanciales en años recientes. La

información proporcionada por las ciencias de la administración y la conducta ha enriquecido a la teoría tradicional. Estos esfuerzos de investigación y de conceptualización a veces han llevado a descubrimientos divergentes. Sin embargo, surgió un enfoque que puede servir como base para lograr la convergencia, el enfoque de sistemas propuesto por: Ludwig von Bertalanffy (1976), facilita la unificación de muchos campos del conocimiento. Dicho enfoque ha sido usado por las ciencias físicas, biológicas y sociales, como marco de referencia para la integración de la teoría organizacional moderna.

Según McCaughan y Barry Palmer, (2003) en su libro "Pensamiento Sistémico para Gerentes Comprometidos" mencionan: la meta de la Teoría General de los Sistemas no es buscar analogías entre las ciencias, sino tratar de evitar la superficialidad científica que ha estancado a las ciencias. Para ello emplea como instrumento, modelos utilizables y transferibles entre varios continentes científicos, toda vez que dicha extrapolación sea posible e integrable a las respectivas disciplinas.

Según Rusell L. Ackoff (2002) es un conjunto organizado de cosas o partes interactuantes e interdependientes, que se relacionan formando un todo unitario y complejo. Cabe aclarar que las cosas o partes que componen al sistema, no se refieren al campo físico (objetos), sino mas bien al funcional. De este modo las cosas o partes pasan a ser funciones básicas realizadas por el sistema. Podemos enumerarlas en: entradas, procesos y salidas.

Según Rusell L. Ackoff (2002) una organización es un sistema socio-técnico incluido en otro más amplio que es la sociedad, con la que interactúa influyéndose mutuamente. También puede ser definida como un sistema social, integrado por individuos y grupos de trabajo que responden a una determinada estructura y dentro de un contexto al que controla

parcialmente, desarrollan actividades aplicando recursos en pos de ciertos valores comunes. Toda organización se comporta como un sistema y a su vez tiene subsistemas tales como:

a) Subsistema psicosocial: está compuesto por individuos y grupos en interacción. Dicho subsistema está formado por la conducta individual y la motivación, las relaciones del *status* y del papel, dinámica de grupos y los sistemas de influencia.

b) Subsistema técnico: se refiere a los conocimientos necesarios para el desarrollo de tareas, incluyendo las técnicas usadas para la transformación de insumos en productos.

c) Subsistema administrativo: relaciona a la organización con su medio y establece los objetivos, desarrolla planes de integración, estrategia y operación, mediante el diseño de la estructura y el establecimiento de los procesos de control.

La Teoría General de los Sistemas se basa en dos pilares básicos: aportes semánticos y aportes metodológicos.

■ Aportes semánticos

Las sucesivas especializaciones de las ciencias obligan a la creación de nuevas palabras, estas se acumulan durante sucesivas especializaciones, llegando a formar casi un verdadero lenguaje que sólo es manejado por los especialistas. De esta forma surgen problemas al tratarse de proyectos interdisciplinarios, ya que los participantes del proyecto son especialistas de diferentes ramas de la ciencia y cada uno de ellos maneja una semántica diferente a los demás.

■ Aportes Metodológicos

- ❖ Jerarquía
- ❖ Teoría analógica o modelo de isomorfismo sistémico

- ❖ Modelo procesal o del sistema adaptativo complejo
- ❖ Las organizaciones como sistemas
- ❖ Subsistemas que forman la empresa
- ❖ Metodología de aplicación de la Teoría General de Sistemas (TGS), para el análisis y diseño de sistemas.
- ❖ El sistema de control
- ❖ Elementos Básicos
- ❖ Método de control
- ❖ El sistema de control en las organizaciones

La Teoría de los Sistemas, para solucionar estos inconvenientes, pretende introducir una semántica científica de utilización universal.

1.7. Cultura organizacional

Es el nivel más profundo de presunciones básicas y de creencias que comparten los miembros de una organización, las cuales operan inconscientemente y definen la interpretación básica de la visión que la organización tiene de sí misma y de su entorno, y son aprendidas.... Edgar Schein (1985).

Existen tres elementos a considerar en una cultura organizacional según Shein, estos son:

1. Los Valores Adoptados por la gente de la organización.
2. Artefactos o atributos
3. Supuestos básicos

1.7.1. Enfoque Socio técnico

El modelo socio técnico de Tavistock fue propuesto por A. K. Rice de Enterprise and its Environment, Tavistock publications,

Lodres 1963; F.E. Emery y E. L. Trist "Sociotechnical sistems en Management Sciencies", C. West Churchman y Verhulst, Pergamont Press, Nueva York, 1960; quienes eran sociólogos y psicólogos del instituto de relaciones humanas de Tavistock, con base en resultados de investigaciones realizadas por ellos en minas de carbón inglesas y en empresas de textiles hindúes. Además de considerarse como un sistema abierto en interacción constante con su ambiente, la organización también se plantea como un sistema socio técnico estructurado sobre dos subsistemas:

1. El subsistema técnico, que comprende las tareas que van a desempeñarse, las instalaciones físicas, el equipo y los instrumentos utilizados, las exigencias de la tarea, los servicios y las técnicas operativas, el ambiente físico y la manera como está dispuesto, así como la duración de las tareas. Además es responsable de la eficiencia potencial de la organización.
2. El subsistema social, que comprende los individuos, sus características físicas y psicológicas, las relaciones sociales, entre los individuos encargados de la ejecución de la tarea, así como las exigencias de la organización — tanto formal como informal— en la situación de trabajo. El subsistema social transforma la eficiencia potencial en eficiencia real.

El enfoque socio técnico concibe la organización como una combinación de tecnología y subsistema social. El subsistema tecnológico y el social se consideran en interacción mutua y recíproca, en que cada uno determina al otro, hasta cierto punto. La naturaleza de la tarea influye en la naturaleza de la organización de las personas (pero no la determina), de la

misma manera, como las características psicosociales de las personas que influyen en el modo de desempeñarse en cierto puesto de trabajo, (pero no lo determinan).

El modelo de sistema abierto propuesto por el enfoque socio técnico, parte del supuesto de que toda organización "importa" diversas cosas del ambiente y las utiliza en ciertos tipos de procesos de "conversión" para luego "exportar" productos, servicios, etcétera, resultantes del proceso de conversión. Las importaciones están constituidas por información sobre el entorno, materias primas, dinero, equipo y personas involucradas en la conversión de algo que debe exportarse y que cumple ciertas exigencias del ambiente. La tarea primaria de la organización es la que le permite sobrevivir dentro de ese proceso cíclico de:

- ❖ Importación. Adquisición de materias primas.
- ❖ Conversión. Transformación de las importaciones en exportaciones.
- ❖ Exportación. Ubicación de los resultados de importación y de la conversión.

Se esta hablando en este caso de dos subsistemas que interactúan en el entorno o ambiente de la organización, y estos son: el Sistema Social y el Técnico; en tres tipos de integración que son:

- ♣ Alta integración, se observa cuando los tres sistemas están persiguiendo un objetivo común, es decir, el sistema Gerencial comunica la visión de la organización, al sistema social (su gente y sus relaciones) y usan al sistema técnico para alcanzar la visión de la organización. Véase figura 1.

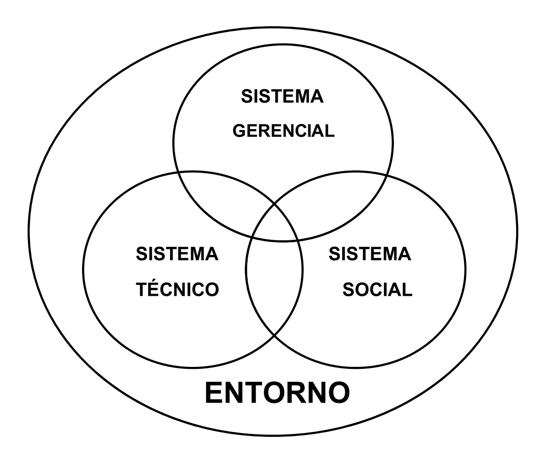


Fig. 1. Alta Integración.

- Media integración, se presenta cuando existe interacción entre el sistema gerencial y el técnico, así como, el sistema gerencial y el social, pero no hay interacción entre el técnico y el social. Véase figura 2.

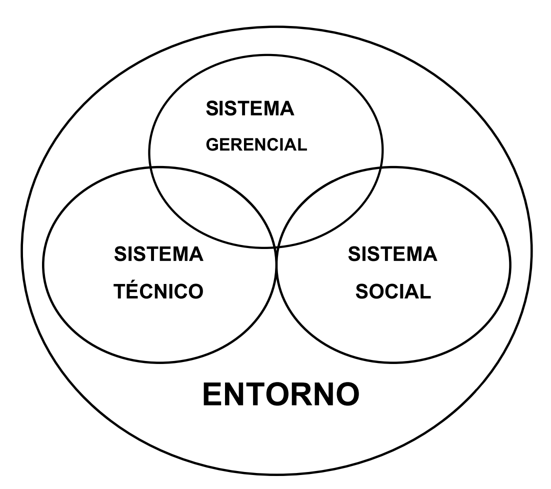


Fig. 2. Media Integración.

- ♣ Baja integración, no hay interacción entre ninguno de los tres sistemas, trabajan aisladamente, no operan bajo un fin común. Véase figura 3.

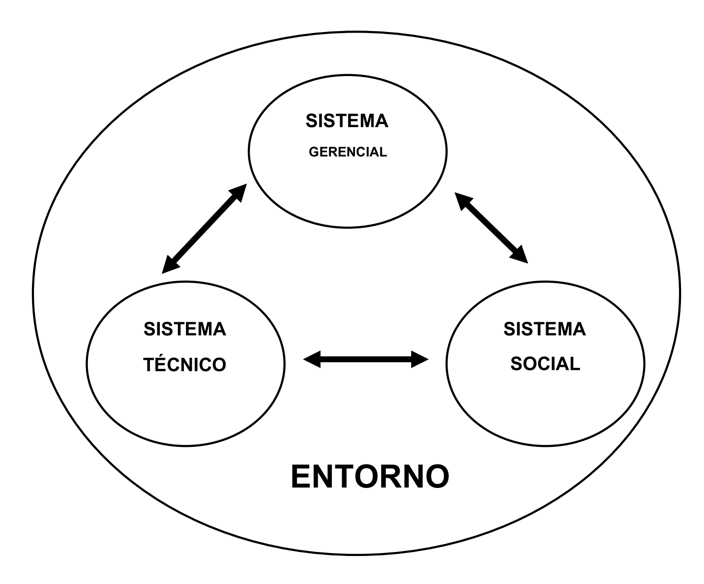


Fig. 6. Baja Integración.

El entorno actual ha cambiado a grado tal que las condiciones que imperaban tiempo atrás ya son hoy obsoletas, y se han estado rompiendo muchos paradigmas que se creía eran inamovibles; un acontecimiento que ha influido enormemente en las nuevas características del entorno es la globalización, solo por mencionar algunas citaremos:

- ❖ Novedad.
- ❖ Intensidad.
- ❖ Complejidad.
- ❖ Velocidad.
- ❖ Turbulencia.

Mismas que contribuyen a que el mercado global de productos y servicios sea tremendamente distinto a como era en tiempos pasados[4].

1.8. Calidad

Existen 2 formas de generar la calidad, una enfocada en el proceso y la otra enfocada en la obtención del certificado de calidad, la empresa elige según sus necesidades u objetivos por cual enfoque se va; e independientemente del enfoque que se trate, un punto de vista alternativo es el proporcionado por el Dr. Narbona (1999), en cuanto a cómo se genera la calidad, en su obra "Introducción a la Administración": Algunas empresas han optado por recurrir a la consultoría experta en materia de calidad, sin embargo el acceso a ésta se ha visto limitada para muchas empresas por los altos costos de estos servicios expertos. Otras en cambio, han ido asimilando poco a poco, la nueva filosofía y han generado ellas mismas, etapa por etapa los cambios de mentalidad y de estrategia, implicados en el sistema administrativo del control de calidad es decir se han enfocado más por el proceso.

Para algunas organizaciones lamentablemente sólo es importante contar con el certificado, para fines externos de la organización, sin importar si se trabajó internamente en el proceso, de tal manera que la documentación generada en este tipo de SGC acaba siendo una receta de cocina de poco valor útil, que además genera resistencia en el personal e incredulidad hacia la alta dirección.

Para otras organizaciones lo importante es afinar el proceso y una vez logrado esto, entonces se opta por documentar dicho proceso y hacer la gestión pertinente para obtener el certificado de calidad, generando así el SGC, con mayor valor útil para la

4. Pérez Narbona, Jorge E. (1999), Diplomado en administración, p. 15, CIDEM.

organización, ya que se originó a partir de un propósito interno y con la participación de un grupo de implicados.

1.8.1. Certificación de la calidad

La velocidad con que se transforma es cada vez mayor. La cantidad de conocimientos y tecnologías aplicadas a los diferentes ámbitos de la vida rebasan los límites de lo imaginable. Más allá de los estrechos horizontes del hábitat, se sabe y se reconoce que el mundo pertenece a todos; independientemente de las distancias, las razas, las lenguas y las diferentes geografías.

La dimensión global del desarrollo social, político y cultural plantea nuevos desafíos para toda empresa que busque garantizar un mayor impacto en los mercados, mayor relevancia de su organización y de los servicios que ofrece.

En este sentido, los productos y/o servicios que ofrecen las empresas responden a los nuevos retos globales y a los cambios constantes en conducta del consumidor. El influjo de la globalización en el ámbito económico, político, cultural y educativo, exige competir. Para lograr lo anterior, es preciso alcanzar niveles de calidad mayores que los actuales y reflexionar sobre nuevas alternativas para garantizar productos de aceptación universal con calidad certificada.

Para responder a estas exigencias, se requieren estrategias orientadas a la innovación de procesos productivos; de productos y de la transformación de la arquitectura e ingeniería operativa y logística de todo tipo y orden que permitan a las empresas alcanzar los objetivos trazados y obtener el reconocimiento a su calidad. Es por eso que para afrontar con éxito estos desafíos, es necesario que las empresas, sus acciones, productos y servicios estén enmarcados o se rijan

por las normas y preceptos que posibiliten a las empresas obtener certificaciones de calidad Nacional e Internacional. Las NOM e ISO responden a este tipo de exigencias, en sus diferentes versiones.

La certificación de la calidad es una tarea ineludible que tendrá que afrontar toda empresa que pretenda competir con éxito en economías globalizadas. Todos los productos tienen cualidades y características propias o diferentes. Las cualidades al ser evaluadas sirven para determinar los niveles de calidad a la que corresponde cada producto. Aquí, el concepto de calidad hace referencia al reconocimiento de las cualidades de los productos generados por la empresa. De lo anterior se infiere que todas las partes integrantes de la empresa generan productos y que todo producto es susceptible de ser evaluado.

Un sistema de calidad representa una herramienta importante para evaluar cualidades contenidas en todo producto, puede ser diseñado para evaluar un área en particular o a toda la empresa en su conjunto. En los casos en que se evalúa una empresa en su conjunto se le denomina sistema de calidad integral o total y en los casos en que se evalúa una parte o área específica de la empresa se le denomina simplemente sistema de calidad.

Los sistemas de calidad elaborados bajo los preceptos normativos y metodológicos que están basados en las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) e ISO, contienen diversos pasos que guían al establecimiento de un sistema de calidad; se integran por ocho normas, siete de ellas rigen los sistemas de calidad, y la otra proporciona el vocabulario para su uso y comprensión.

Las ocho normas contienen lo siguiente: la primera refiere solamente al vocabulario necesario para aprender con claridad

las normas NOM e ISO, la segunda hace referencia a una guía para la selección de normas, la tercera, hace referencia a un diseño modelístico que sirve de base para el establecimiento de un sistema de calidad.

En este sentido, los sistemas de calidad inician mediante la elaboración de un diseño, perfil o proyecto de modelo de sistema de calidad, este modelo debe de estar referido a la forma en que se diseña, fabrica, instala y se presta un servicio, la cuarta norma hace referencia al subsistema o submodelo específico que debe diseñarse para obtener niveles de calidad dentro de los procesos de producción, fabricación e instalación de productos, la quinta es una guía que sirve para integrar un modelo útil para controlar la calidad dentro de los procesos inspección y pruebas finales, la sexta se refiere a las directrices que deben guiar a todo modelo o submodelo de calidad, la séptima es aplicable a empresas que hallan concluido un proceso o un producto y que deseen ser revisada o auditadas, la octava y última, se refiere a la validación, acreditación o certificación a la que deben sujetarse los auditores de calidad ISO 9000/2000.

El establecimiento de sistemas de calidad en base a los principios establecidos en las normas NOM e ISO, conlleva dentro de sí al establecimiento de un proceso de implantación del sistema, al cual a su vez se integra por diversas fases, mismas que a continuación se especifican:

- Primera: Diagnóstico integral.
- Segunda: Pre-Auditoría de procedimientos y acciones.
- Tercera: Implantación del sistema de calidad.
- Cuarta: Operación del sistema de calidad.
- Quinta: El proceso de certificación.

1.8.2. Calidad a partir del proceso esencial

El sistema de calidad: es la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la administración de calidad.

Su objetivo: asegurar la operación correcta del proceso desde la compra de materias primas, hasta la entrega del producto.

Lo integran:

- normas de producto.
- normas de medición de métodos y pruebas.
- normas de calibración de instrumentos.

Beneficios:

1. Mejora la productividad.
2. Disminuye costos de falla.
3. Facilita las relaciones cliente-proveedor.
4. Mejora la imagen de la empresa.
5. Propicia la mejora continúa.
6. Ayuda a la adopción de una cultura de calidad.
7. Permite avanzar más rápido al implantar un sistema de calidad total.

■ **Proceso esencial**

Para implantar un sistema de calidad requerimos, además de conocer los aspectos normativos, tener claro el proceso esencial de la organización, el cual permite tener una visión amplia de sí misma, este proceso se refiere a la funcionalidad de la organización, más que a la estructura. Fig. 4.



Fig. 4. Proceso Esencial.

La administración por calidad está basada en el ciclo Deming, mismo que apoya a la ejecución del proceso a través de sus diversas fases de transformación o conversión parar llegar a los elementos de salida partiendo de los de entrada, véase Fig. 5; con sus etapas:

PLANEAR: Analizar la situación en relación directa al objetivo que se persigue, para establecer el rumbo que se tomará.

HACER: Ejecutar las acciones establecidas sobre la base de la planeación.

VERIFICAR: Cotejar lo planeado con lo realizado.

ACTUAR (MEJORAR): Se refiere a la mejora continua que se da en todo proceso, ya que los procesos son generalmente dinámicos.

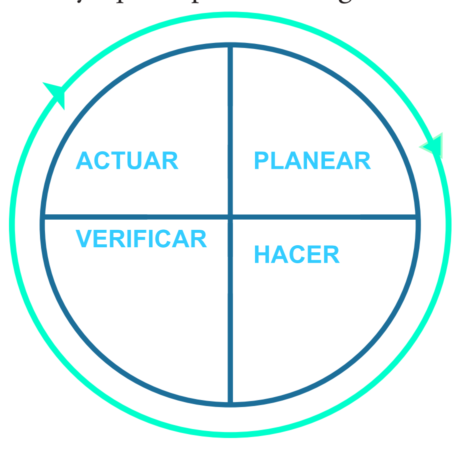


Fig. 5. Ciclo Deming.

La serie de normas ISO tienen utilidad en dos aspectos:

1º Le indica al empresario cuáles son las directrices y elementos que debe considerar para el establecimiento del sistema de calidad de su empresa; éste es el **propósito interno**.

2º Le indica al empresario los requisitos del sistema de calidad que al implantarse adecuadamente, le garantizarán la satisfacción del cliente; éste es el **propósito externo**.

Al proponer una metodología para lograr un objetivo, en ocasiones sabemos el ¿qué? vamos hacer, pero no el ¿cómo? hacerlo, por esta situación se muestra lo siguiente:

■ Estructura para implantar el sistema de calidad

Como se muestra en la figura 6, son cuatro los elementos estructurales[5] que ayudan a implantar el sistema de calidad.

- La alta dirección; es el cimiento de nuestro sistema de calidad.
- El comité de calidad; se encarga de guiar el proceso de desarrollo e implantación del sistema de calidad.
- El equipo de trabajo; se encarga de apoyar al comité de calidad en la implantación del sistema de calidad, ejecutando las acciones que se han determinado para este fin, además de la retroalimentación que proporciona.



Fig. 6. Modelo para implantar un sistema de calidad.

5. Proyecto de Norma Integradora para sistemas de calidad. Pérez Díaz, Aguilar y Valdez, Diplomado en Calidad Total, CIDEM Marzo 2000.

Grupo de trabajo

Como señala Kurt Lewin (1950) el grupo de trabajo debe estar completo y contener todas las opiniones posibles para que sus decisiones sean verdaderamente representativas del grupo. Lo conforman:

- Las personas que toman las decisiones finales.
- Personas que serán afectadas por los resultados.
- Personas que pueden ayudar o bloquear una situación.
- Personas expertas que pueden ayudar en la toma de decisiones.

Lo importante es incluir todos los puntos de vista, y hacer lo más participativo posible el proceso de implantación del sistema de calidad.

1.9 La innovación en las organizaciones e Instituciones de Educación Superior

No hay duda que la asimilación y generación de innovaciones es uno de los factores que más significativamente ha contribuido a la introducción del cambio en las organizaciones, en las universidades y en los centros de investigación en la actualidad y por ende al mantenimiento de su competitividad. Los nuevos productos ayudan tanto a mantener la cuota de mercado de una empresa como a incrementar los beneficios en esos mismos mercados. Incluso en los mercados más maduros y estables, el crecimiento en ventas no proviene sólo del mantenimiento de unos precios bajos, sino también de factores tan variados como diseño, calidad o adaptación del producto a características específicas de los clientes.

Las organizaciones incorporan la innovación de formas muy diversas, pudiendo hacerlo para obtener una mayor calidad en sus productos o servicios, disminuir costos, ofrecer una mayor gama de productos o servicios, o ser más rápidas en su introducción en el mercado. Como consecuencia de esto las organizaciones están enfocadas a fomentar una capacidad de innovación, ya que las organizaciones que incorporan la innovación a sus procesos y adoptan una actitud abierta al cambio se posicionan mejor en el mercado.

Posiblemente una de las mayores dificultades con las que se ha encontrado la literatura económica y de marketing es la de ofrecer una definición precisa sobre innovación. El concepto de innovación es complejo, y la dificultad de su aprehensión reside en su carácter abstracto y multidimensional (Scarone, 2005). En la tabla 1 se presentan algunas definiciones de Innovación.

Tabla 1. Definiciones de Innovación.

Schumpeter -1939- estudia el proceso como un todo, y es quien introduce el concepto de innovación en el ámbito económico (Benavides, 1998). Schumpeter estudió el papel de la innovación en la generación de riqueza y en la competitividad. Para él, las firmas más competitivas son aquellas que pueden introducir permanentemente innovaciones organizacionales y técnicas.
Piatier -1987- "La innovación es una idea transformada en algo vendido o usado."
Porter -1990- relaciona la innovación con la competitividad.
Tushman -2004- analiza la innovación como un proceso de información.

En el Manual de Oslo -2006- "La implementación de un producto nuevo o perceptiblemente mejorado (producto o servicio), o proceso, un nuevo método de marketing, o un nuevo método de organización en prácticas de negocio, la organización del lugar de trabajo o relaciones exteriores.

Fuente: Elaboración propia .-2013.

De acuerdo al Manual de Oslo el requisito mínimo para considerar algo como una innovación es que el producto, proceso, método de comercialización u organizacional debe ser nuevo o significativamente mejorado para la empresa. Esto incluye los productos, procesos y métodos que la empresa sea la primera en desarrollar y aquellos que hayan sido adoptados por otras empresas.

Una realidad en la actualidad es que una empresa o institución de educación superior que no se decida a innovar, que no introduzca nuevos productos y/o servicios está condenada a desaparecer. Esto sucede cuando sus competidores ganan mercado por medio de innovaciones de productos u ofreciendo más barato sus servicios por haber aplicado innovaciones en sus procesos. Por eso, si una empresa quiere sobrevivir debe afrontar la innovación, más allá de las incertidumbres que ésta trae. Aunque no logre ser un innovador "ofensivo", puede ser un innovador "defensivo" o "imitador".

Los cambios que se dan en el mercado o en la tecnología, más los avances de sus propios competidores la obligan a participar y seguir en la carrera de alguna manera. (Freeman, 1990 citado en (Formichela, 2005)). Los principales marcos conceptuales que más han contribuido al estudio de la innovación tecnológica en

las últimas décadas se han generado en el seno de la economía y de la dirección de empresas. En el primer caso los trabajos hacen referencia a un conjunto de temas que comprenden la invención, la innovación, la transferencia y la transmisión de tecnología, así como sus impactos.

En el caso de la administración de empresas, los análisis enmarcados en la misma han abordado el estudio de la innovación tecnológica en un sentido más estricto, buscando la modelización de este proceso en el interior de la empresa, y se han desarrollado fundamentalmente desde el campo de la dirección estratégica (Flor-Peris, 2001).

Las actividades de innovación son las acciones y gastos llevados a cabo por una empresa con la finalidad de generar o introducir cambios, adelantos o mejoras que afectan positivamente en el desempeño. Las actividades de innovación en general pueden clasificarse en varios tipos: investigación y desarrollo interno, investigación y desarrollo externo, bienes de capital, hardware, software, transferencia de tecnología y consultorías, diseño, gestión y capacitación (Scarone, 2005). La realidad demuestra que sólo una proporción de las actividades de innovación resultan en innovaciones reales.

Esto se debe, por un lado, a que parte de la investigación básica y tecnológica no puede cargarse en proyectos específicos de innovación y por otro lado, no obtienen éxito en su intento. De allí, entonces, que se debe de entender por empresa innovadora a aquella cuyas actividades de innovación deriven de manera efectiva en resultados concretos, esto es, que estén en el mercado ya sea innovaciones en producto, procesos, organización o comercialización. Tomando como base con los conceptos anteriores, en la tabla 2 se muestra la clasificación de los diferentes tipos de innovación empresarial.

Tabla 2. Clasificación de las Innovaciones.

Innovación tecnológica en producto	Es la introducción al mercado de un producto tecnológicamente nuevo (cuyas características tecnológicas o usos previstos difieren significativamente de los correspondientes a productos anteriores de la empresa) o significativamente mejorado (previamente existente cuyo desempeño ha sido perfeccionado o mejorado en gran medida).
Innovación tecnológica en proceso	Es la adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados. Puede tener por objetivo producir o entregar productos tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción convencionales, o bien aumentar fundamentalmente la eficiencia de producción o entrega de productos existentes.
Innovación en organización	Es la introducción de cambios en las formas de organización y gestión del establecimiento o local; cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientaciones estratégicas nuevas o sustancialmente modificadas.
Innovación en comercialización	Es la introducción de métodos para la comercialización de productos nuevos, de nuevos métodos de entrega de productos preexistentes o de cambios en el empaque y/o embalaje.

Fuente: Ministerio de Educación y Cultura, Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Uruguay (2003). Citado en (Scarone, 2005)

Es posible distinguir a su vez, dos grandes grupos de empresas de acuerdo con la clasificación anterior (Scarone, 2005):

a) Aquellas que realizan innovaciones en tecnología de productos y/o procesos, a las que se les denomina empresas innovadoras tecnológicas.
b) El resto de las empresas, que se pueden denominar empresas innovadoras no tecnológicas. Estas comprenden a las empresas innovadoras que lo hacen en organización y/o comercialización. El objetivo de este tipo de empresas es realizar un abordaje de las innovaciones con énfasis mercadológico.

Elaborar un listado de factores que favorecen la innovación sería una tarea difícil, ya que la lista puede ser tan extensa como la cantidad de autores y trabajos de investigación relacionados con el tema. Es por eso que aquí se presentan sólo algunos de ellos. En el ámbito empresarial existen factores que facilitan su capacidad para innovar y para cooperar con otros actores, pero no todas las empresas están igualmente preparadas, ni dispuestas a innovar y cooperar. Por ejemplo, algunos factores que facilitan que las empresas cooperen con universidades son: tamaño (número de empleados y nivel de facturación), sector de actividad, capacitación del recurso humano y la actitud ante la innovación.

Los anteriores aspectos condicionan los recursos que se dedican a la innovación (humanos y materiales), los resultados obtenidos, su capacidad para colaborar con otros agentes del sistema, entre otros aspectos. Quizá la aportación más importante relacionada con los factores que favorecen la innovación es la de, para quien el éxito de la innovación dependía de (Benavides, 1998):

- Una intensa I+D profesional dentro de la empresa
- Realización de investigación básica o estrecha conexión con quienes llevan a cabo tal investigación
- El uso de patentes para asegurarse protección legal y poder negociador con los competidores
- Tamaño suficientemente grande para financiar gastos bastante elevados en I+D durante largos periodos
- Plazos de decisión más cortos que los competidores
- Inclinación a asumir fuertes riesgos
- Rápida e imaginativa identificación de un mercado potencial
- Cuidadosa atención al mercado potencial y considerables esfuerzos para captar, educar y ayudar a los usuarios
- Esfuerzo empresarial para coordinar la I+D, la producción y la comercialización
- Buenas comunicaciones con el mundo exterior, así como con los clientes
- Orientación de mercado
- Coherencia con los objetivos de la empresa a largo plazo
- Eficacia del sistema de selección y valoración de proyectos
- Generación de ideas creativas
- Organización abierta a la innovación
- Dedicación por parte de una o varias personas

Quizá uno de los estudios más exhaustivos sobre la relación entre redes empresariales e innovación es el efectuado por Luke Pittaway *et al*. (Pittaway, 2004a; Pittaway, 2004b). Este es un trabajo sistemático de análisis de la literatura relacionada con el tema. En él se analizaron un total de 628 estudios, que dieron lugar a 332 artículos identificados como los más relevantes de

la bibliografía resultante. El análisis se apoyó en la clasificación mostrada en la tabla 3, que cataloga el desarrollo de software dentro de la industria de alta tecnología.

Tabla 3. Clasificación industrial de diversas empresas.

Industrias Primarias Energía Agricultura Petróleo y gas Industria manufacturera Industria de componentes automotrices Industria cerámica Industria de ingeniería mecánica Industria de equipamiento médico Industria del vestido Industria de maquinaria de embalaje Industria de servicios Industria alimentaria Industria de servicios financieros	Industrias de alta tecnología Industria química Plásticos Petroquímica Enzimas Industria de la defensa Electrónica (y relacionados) Software Semiconductores Robótica Automatización Telecomunicaciones Industria farmacéutica Biotecnología Embriónica

Fuente: (Pittaway, 2004 b)

Bibliografía

Ackoff, Russell L. (2000), "Planificación de la empresa del futuro", México, Limusa. (2000), *Rediseñando el futuro,* México, Limusa. Albarrán, Agustín Antonio(1980), *Diccionario Pedagógico.* México, Siglo Nuevo Editores S.A. Alexander, John y Wilson S. Meena (1999), "El liderazgo por encima de las fronteras culturales. Cinco destrezas vitales", en Frances Hesselbein, Marshall Goldsmith y

Richard Beckhard, *La organización del futuro*, España, Granica, pp. 383-392.

Amin, Samir (1997). *Capitalism in the ageg of globalization*. Zed Books, London, Nueva Jersey.

ANUIES, "Documento de trabajo para la XXX Asamblea General", 12 y 13 nov. Argüelles, A. (1999), "La educación tecnológica en el mundo" En *Revista Archipiélago* No. 22/23.

ANUIES. (1999) "La educación superior hacia el siglo XXI". *Líneas Estratégicas de Desarrollo*.

Bairoch, P. (1998) "The main economic aspects of globalization in a historical perspectives: myths and realities". Presentado al Seminario sobre Globalizaciones: dimensiones, trayectorias y perspectivas. Scass, Estocolmo, 22 y 25 de octubre.

Benavides, Carlos (1998). *Tecnología, innovación y empresa.* Ediciones Pirámide, España.

Berger, P. y T. Luckmann (1975), *La construcción social de la realidad*, Argentina, Amorrortu, 191.

Bertalanffy Von, L. (1976), *Teoría general de los sistemas*, México, FCE.

Borón, A.A. (1999) "Pensamiento único y resignación política". En *Revista Nueva Sociedad*. #163, Caracas, Venezuela.

Briggs, John y F. David Peat (1999), *Las siete leyes del caos. Las ventajas de una vida caótica*, Barcelona, Grijalbo.

Cerón, Adame M. A. (1998) *Éxtasis, misticismos y psicodelias en la Postmodernidad*. Ed. Taller Abierto, México.

Chiavenato Idalberto (2000) *Administracion de recursos humanos,* Quinta edición Santa Fe de Bogota de Colombia.

Chiavenato Idalberto (1999) *Introduccion a la teoría general de la administración,* Best Seller Internacional Quinta edición Santa Fe de Bogota de Colombia.

Cohen, D. (1997) *Richesse du monde, pauvetré des inatoins*. Paris. Citado por J. C. Tedesco. *Op. cit.* p.20

Corsi, Giancarlo, Elena Esposito y Claudio Baraldi (1996), *Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann*, México, Anthropos/UI/ ITESO.

Delors, J. (1996) "La educación encierra un tesoro". Informe a la UNESCO de la comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Ed. UNESCO Santillana, España.

Delval, Juan (2002), *La escuela posible. Cómo hacer una reforma de la educación*, Barcelona, Ariel.

Drucker, Peter (1999), *La sociedad postindustrial*, Barcelona, Sudamericana.

Drucker, Peter (1999), *Nuevas realidades*, Barcelona, Sudamericana. Drucker, Peter (2003), Drucker esencial. *Los desafíos de un mundo sin*

fronteras, Barcelona, Edhasa. Duval, Guy (1999), *Teoría de sistemas. Una perspectiva constructivista*, en Santiago Ramírez (coord.), Perspectivas en las teorías de sistemas, México, Siglo XXI.

Dyer, Wayne W. (1998) *Wisdom of the ages*. Harper Colins Publishers, New York, 192.

Estebaranz, Araceli (2001), "La naturaleza del conocimiento de los profesores", en *Memoria del Simposium en Formación de Profesores*, México, CECyT-CCS.

Ferrer, A. (1997) *Hechos y ficciones de la globalizació*n. Academia Nacional de Ciencias Económicas, Buenos Aires.

Ferreras, J. I. (1999) *Por (contra) la (post)modernidad*. Ed. Endymion, Madrid.

Formichela, Marta. (2005). *Evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo*. Estación Experimental

Agropecuaria Integrada Barrow (Convenio MAA y PINTA). 21-6-2006.

Flor-Peris, María Luisa (2001). *La influencia de la innovación tecnológica sobre el comportamiento internacional de la empresa.* Instituto de Estudios Económicos. Madrid, España.

Giddens, A. (2001), *Un mundo desbocado*, México, Taurus. Gómez, L.F. (1998) El aprendizaje basado en metas. En Revista *EDUCAR* No. 6 Guadalajara, Jal. Julio-sept. Gutiérrez, Barba B.E. y Rodríguez, S. L. M. (1998), Formación docente basada en competencias en revista *Academia*, IPN, México.

Hargreaves, A. (1994), *Changing Teachers, changing times*. Cascell, London.

Hargreaves, A (1999), *Profesorado, cultura y postmodernidad*. Ed. Morata, España.

Hargreaves, Andy (1999), "Cuatro edades del profesionalismo docente", en Beatrice Ávalos y María Eugenia Nordenflycht, *La formación de profesores. Perspectiva y experiencias*, Santiago, Chile, Santillana (Aula XXI).

Hesselbein, Frances *et al*. (1999), *La comunidad del futuro*, España, Granica.

Hesselbein, Frances, Marshall Goldsmith y Richard Beckhard (1999), *La organización del futuro*, España, Granica.

Ianni, O. (1999), La era del globalismo. En *Revista Nueva Sociedad.* #163, Caracas, Venezuela.

Jalife-Rhame, A. (2000) *El lado oscuro de la globalización*. Ed. Cadmo y Europa, México.

Jung, C. G. (1996) *Encuentro con la sombra*. Ed. Kairos, España. Krishnamurti, J. (2000), *La libertad interior*,

5a ed., Barcelona, Kairós. Krishnamurti, J. (2003), *Ser humano. El cambio radical de la mente*, Barcelona, Edaf.

La Jornada (1999), Carrera Magisterial Comunicado No. 14 del observatorio Ciudadano de la Educación, Cd. De México, 13 agosto.

La Jornada (2000), La educación de adultos en busca de un nuevo modelo. Comunicado No. 29 del observatorio ciudadano de la Educación, México, D.F., 24 de marzo.

Latapí, Pablo. (1996) El Informe Delors, en *Proceso* núms. 1022 y 1023 del 3 y 10 de junio, México.

Lipovetsky, Gilles. (1992) *Le crepúscule du devoir. L'ethique indolore des nouveaux temps democrátiques*. Editions Gallimard, París.

Liston, D. y K. Zeichner (1993), *Formación del profesorado y condiciones sociales de escolarización*, Madrid, Morata.

López Zavala, Rodrigo (2002), *Educación y cultura global. Valores y nuevos enfoques educativos en una sociedad compleja*, México, SEP y C (Letras magistrales. Serie: Documentos y textos).

López, Melero *et al.* (2003), *Conversando con Maturana de educación*, Málaga, Aljibe.

Luhmann, Niklas (1996), *La ciencia de la sociedad*, Anthropos/UI/ITESO. (1998), *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*, 2a ed., España, Anthropos/UI/CEJA. (1998), *Sociología del riesgo*, México, Triana.

Luhmann, Niklas y Raffaele De Georgi (1993), *Teoría de la sociedad*, México, Universidad de Guadalajara/UI/ITESO.

Marshall, Stephanie Pace (1999), *Creación de comunidades sustentables de aprendizaje para el siglo XXI*, en Frances

Hesselbein, Marshall Goldsmith y Richard Beckhard, *La organización del futuro*, España, Granica.

Maruyama, Magoroh (1980), "Mindscapes and sciencie theories with CA Commet", en *Current Anthropology. A world Journal of the Sciences of Man*, vol. 21, núm. 5, octubre, pp. 589-608.

Formichela, Marta. (2005). Evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo. Estación Experimental Agropecuaria Integrada Barrow (Convenio MAA y PINTA). 21-6-2006.

Flor-Peris, María Luisa (2001). La influencia de la innovación tecnológica sobre el comportamiento internacional de la empresa. Instituto de Estudios Económicos. Madrid, España.

Scarone, Carlos A. (2005). *La innovación en la empresa: la orientación al mercado como factor de éxito en el proceso de innovación en producto*. Internet Interdisciplinary Institute (IN3), Universitat Oberta de Catalunya, España.

Benavides, Carlos (1998). *Tecnología, innovación y empresa*. Ediciones Pirámide, España.

Pittaway, Luke; Roberson, Maxine; Munir, Kamal, et al. (2004a). *Networking and innovation in the UK: a system aticre view of the literature*. Advanced Institute of Management Research.

Pittaway, Luke; Robertson, Maxine *et al*. (2004b). "Networking and innovation: a systematic review of the evidence." *International Journal of Management Reviews*, 5/6, 3&4 pp: 137-168.

Schumpeter, Joseph A. 1939. *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process.* 2 vols. New York: McGraw-Hill.

Piater, A. *Les innovations trannectorielles et la transformation des enterprises* / André Piater. Barcelona: ESADE 1987.

Porter, M. (1990). *The Competitive Advantages of Nations.* Londres: MacMillan.

Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*, Buenos Aires: Ed.Vergara.

Porter, M. (1997) *Competitive Advantage*, Free Press, New York, 1997. Ed. Continental

Porter, M. (1998). *On Competition*. Cambridge: Harvard Business Review Books.

Porter, M. and Kramer, M. R. (2006) "Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility", *Harvard Business Review*, december 2006, pp. 78-92.

Porter, M. E., y Kramer, M. R. (2011). Shared value: How to reinvent capitalism and unleash a wave of innovation and growth. *Harvard Business Review*, Jan-Feb(January-February), 62–77. Descargado de http://www.bmw-stiftung.de/de/asset/index/mid/16/lang/ x/file/o document de 387.pdf

Porter, M., Anderson, C., & Torres-zorrilla, J. (2011). *Competitividad Desarrollo* Tushman, Michael L., and Philip Anderson, eds. *Managing Strategic Innovation and Change: A Collection of Readings*. 2nd ed. NY: Oxford University Press, 2004.

Capítulo II

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC´s), aliado de la Educación Universitaria durante el Covid-19

José Luis Cendejas Valdez, María E. Benítez Ramírez,
Gustavo A. Vanegas Contreras, Miguel A. Acuña López
Tecnologías de la información y comunicación
Universidad Tecnológica de. Morelia, CA TRATEC - PRODEP
Morelia Michoacán, México.

Heberto Ferreira Medina[2]
Unidad de tecnologías de la información y comunicaciones
Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad–UNAM,
TECNM/I.T.
de Morelia Michoacán, México.

Jesús Leonardo Soto Sumuano
CUCEA, Universidad de Guadalajara,
CA TIC – PRODEP, Guadalajara Jalisco.

Resumen

El uso adecuado de las TIC´s en la Educación Superior durante la pandemia del Covid-19 ha permitido generar una propuesta metodológica - tecnológica que sirva a las Instituciones de Educación Superior (IES) a ser más eficientes para atender los programas educativos y satisfacer las necesidades de los alumnos, profesores y administrativos a distancia. La presente

investigación presenta un estudio exploratorio, descriptivo, correlacional y transeccional compuesto por: 1) la aplicación de una encuesta, 2) estudio de confiabilidad de la información obtenida (alpha de cronbach), 3) estudio de correlaciones (bivariada de Pearson) y 4) propuesta de solución.

Generando así un análisis en diferentes IES de México, identificando la forma en que están atendiendo los servicios educativos y las herramientas tecnológicas utilizadas. Por lo que se presenta una propuesta metodológica-tecnológica que soportada en la resiliencia dará el acceso a la información y a la digitalización de los procesos en las IES, ayudando así a mejorar de manera progresiva y adaptarse al entorno que les permita alcanzar un nivel aceptable de madurez digital de todos los usuarios (profesores, alumnos y administrativos) de las IES. La propuesta brindará a las IES conocer la tecnología que debe de implementar para satisfer las necesidades de la comunidad universitaria ante esta pandemia, seleccionando la tecnología adecuada con base en las necesidaddes de sus procesos académicos, integrando a los académicos, alumnos y administrativos en un mismo proceso, así como a los responsables de los centros de computo de las IES.

Palabras clave: *Instituciones de Educación Superior, enseñanza-aprendizaje, TIC´s, madurez digital, resiliencia.*

I. Introducción

El brote del nuevo Coronavirus (2019-nCoV) conocido mundialmente como Covid-19 se ha diseminado a prácticamente todo el mundo. El cual se dio a conocer a traves del reporte generado por la Comisión Municipal de Salud de Wuhan,

China el día 31 de diciembre de 2019, además el 26 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) anunció un riesgo elevado de epidemia en China y a nivel mundial. El mundo laboral ha reaccionado ante el COVID-19 con rapidez y responsabilidad; las medidas de distanciamiento social y los planes de permiso respaldados por el gobierno y por las organizaciones han ayudado a frenar la propagación del virus. Sin embargo esto vino a modificar el estilo de vida de todas las personas y por ende el trabajo de las Instituciones educativas de todos los niveles; principalmente en las Universidades, Centros de Investigación comúnmente conocidas como Instituciones de Educación Superior (IES).

La tecnología apuntala cada aspecto de las organizaciones que se encuentran en el camino de la transformación digital, que fueron capaces de adaptarse a COVID-19 y las que son más lentas en adoptar la digitalización y la automatización tendrán que trabajar de manera acelerada para mantenerse. Las TIC´s se han convertido en una herramienta necesaria, las cuales forman parte de la vida diaria y son herramientas que han transformado a la sociedad a tal grado que es difícil vivir sin ellas. Por lo que en este momento el acceso a las TIC´s debe ser eficiente, de modo que satisfaga la necesidad de la automatización de la información de los usuarios y sobre todo que permita atender los aspectos tecnológicos, que les ayude a mejorar sus procesos administrativos y lo más importante a prestar servicios de calidad que contribuyan al cumplimiento del proceso enseñanza – aprendizaje.

Las TIC´s forman parte crucial del proceso enseñanza-aprendizaje de las IES en México, por lo que es indispensable conocer las herramientas que son utilizadas para el cumplimiento y logro de los objetivos planteados por las IES, además de determinar cuales son las más eficientes para los estudiantes,

docentes y personal administrativo que les ayude a disparar su creatividad y habilidades al máximo. Por estas razones en el presente estudio se indaga sobre cuáles son las principales TIC´s que se están utilizando en las IES de nuestro país para atender y dar cumplimiento al proceso enseñanza-aprendizaje, además de los procesos administrativos. Por ello se desarrolló una propuesta metodológica-tecnológica donde se determinan los niveles y las tecnologías que se deben de implementar o mejorar de una manera gradual para atender a los usuarios de las IES y de esta forma llevar acompañar a los usuarios en el cumplimiento de sus actividades cotidianas y obteniendo así un nivel de madurez digital.

El uso adecuado de las TIC´s en la Educación Superior durante la pandemia del Covid-19 ha permitido generar una propuesta metodológica-tecnológica que sirva a las Instituciones de Educación Superior (IES) a ser más eficientes para atender los programas educativos y satisfacer las necesidades de los alumnos, profesores y administrativos a distancia. Por lo que se presenta una propuesta metodológica-tecnológica que a través de la resiliencia dará el acceso a la información y a la digitalización de los procesos en las IES, ayudando a mejorar de manera progresiva y adaptarse al entorno que les permita alcanzar un nivel aceptable de madurez digital de todos los usuarios (profesores, alumnos y administrativos) de las IES.

La propuesta brindará a las IES de México conocer la tecnología que debe de implementar para satisfacer las necesidades de la comunidad universitaria ante esta pandemia, seleccionando la tecnología adecuada con base en las necesidades de los procesos académicos.

La presente investigación está integrada por cuatro principales etapas las cuales son: **I) introducción, II) revisión de la literatura**, en la cual se realizó una investigación teórica

de los principales temas que contextualizan a las TIC´s ante esta pandemia y que ayudan a atender los procesos de las IES; **III) metodología**, que permitió la recopilación de la información que respalda la confiabilidad, las correlaciones y el agrupamiento de los datos. Lo que permitió generar los **IV) resultados**, donde se muestra la propuesta metodológica y el nivel de madurez digital a través de una aplicación móvil. Por último se agrega un apartado de **V) conclusiones**.

II. Revisión de la literatura

A. Contexto de las tecnologías de la información

La tecnología se ha convertido en el motor y catalizador para muchas organizaciones en el mundo y esencialmente las que se encuentran en México. Para conocer cuáles eran los mejores empleos por ingreso en México relacionados con el área de las tecnologías; los cuales fueron: 1) administrador de bases de datos (DBA), 2) administrador de servicios de distribución, 3) arquitecto de soluciones, 4) ingeniero de sistemas (DevOps), 5) ingeniero de Software, 6) programador de soluciones, 7) ingeniero de redes, 8) desarrollador, 9) desarrollador java e 10) ingeniero de soporte.

De igual forma según [1], presentó un informe sobre el estado de las TIC´s en México, donde resaltan primordialmente los siguientes datos:

- Se reconoce que existen 75 millones de usuarios (mu) de Internet, 83 mu de teléfonos celulares, 51 mu de computadoras, 69 mu de teléfonos inteligentes, 16 mu de hogares con Internet, 17 mu con tv de paga, 31 mu con señal digital en el hogar.
- Existe una clara desventaja en el uso de las TIC´s en la población rural; solo el 19% cuenta con computadora,

el 41% eran usuarios de Internet, 19% tiene acceso a Internet en el hogar, 57% utiliza celular y el 38% utiliza teléfonos inteligentes.

- Los 10 estados con mayor avance en estos indicadores son; 1) Ciudad de México, 2) Baja California, 3) Sonora, Estado de México, Nuevo León, Chihuahua, Quintana Roo, Baja California Sur, Querétaro y Aguascalientes, Michoacán y Guerrero.
- Disponibilidad de TIC´s; Radio 57%, TV 93%, Celular 90%, Computadora 15%, Portátil 31%, Tableta 22%.

De acuerdo con el informe del [2], el emprendimiento en las empresas orientadas a las TIC´s de México se centra en:

- Innovación. El cual es un factor rezagado debido a la poca investigación y desarrollo (I+D), se reconocía que en México 30% provenía del sector privado, mientras en otros países se reporta hasta en un 80%. La falta de mecanismos de financiamiento a la investigación, patentes y centros de investigación es una muestra.
- Entorno para hacer negocios. En 2016 México ocupó el lugar número 65 del ranking Doing Business (mejor lugar para hacer negocios de TI), para el año 2020 se colocó en el lugar 60.
- Infraestructura de apoyo. El proyecto de incubadoras y el programa Prosoft en el año 2006 fueron un gran avance sin embargo para el año 2020 estos proyectos fueron cerrados y las incubadoras para apoyar el sector han cerrado prácticamente. No hay apoyo del gobierno.
- Capital humano. En el año 2016 se reconoció que el 56% de las empresas de TI tenían dificultad para conseguir personal capacitado. Aunque el avance en las áreas de capacitación ha sido significativo, para el año 2020 el

45% de las empresas reclutadoras reconoce que aún falta personal capacitado en las nuevas TI.

- Financiamiento. En el año 2016 el 53% de las empresas reconoció facilidades para acceder al financiamiento, para el periodo del año 2015 al 2020 la [3] reconoció un crecimiento del 13.7% en el financiamiento a empresas del sector.
- Perfil de la demanda. En este contexto en México las empresas de TI salen bien libradas puesto que la demanda de servicios de TIC creció en un 50% hasta 2020. Con el T-MEC se estima otro crecimiento importante.
- Integración con la Industria de las TIC. Aunque hubo el impulso de los clústeres de TI y el financiamiento a través de PROSOFT, la integración con la industria tuvo un éxito parcial, para el año de 2020 muchas empresas mencionaron dificultades para integrarse o utilizar los servicios de TIC´s ya que se encuentran desactualizados.
- Cultura emprendedora. México presenta un rezago en este rubro ya que se reconoce que 58% de los negocios que inician fueron emprendedores de TI, en comparación con Brasil que fue del 80%.

Estrategia Gubernamental. Hasta el 2019 73% reconoció que existían programas de gobierno para incentivar el sector, sin embargo, la falta de apoyos y seguimiento del gobierno han sido una barrera.

B. Madurez digital

Hoy en día la madurez digital es un elemento vital para cualquier organización y para ello se requiere contar con tecnologías y plataformas virtuales que ayuden al logro de los procesos y objetivos planteados. Para esto no solamente se requiere de la tecnología sino también de recurso humano que

esté capacitado y fortalecido en el área de las TIC´s. Lo que permitirá desarrollar las actividades que se realizan de manera cotidiana a través de la tecnología.

Según [4], describe a la madurez digital como el conjunto de prácticas para el desarrollo de las estrategias organizacionales mediante el uso y aprovechamiento de activos digitales que permiten crear un valor agregado que diferencie a la empresa. En el estudio llevado a cabo por la consultora Capgemini y por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) [5], se menciona que las empresas que llevan a cabo una transformación digital en sus organizaciones, se ven beneficiadas particularmente en el rendimiento financiero en relación a sus competidores. Sin embargo aunque se muestra relevante generar una transformación digital por las organizaciones, se considera que este proceso es pausado pero con un constante avance [6].

Considerando que la madurez digital, no tiene relación con la inversión en tecnología que requiere la empresa, sino con la capacidad de gestión de la empresa hacia la inteligencia de negocios (BI). Siendo este último concepto conocido como una combinación de procesos, políticas, cultura y tecnologías para reunir, manipular, almacenar y analizar los datos recopilados por fuentes internas y externas, con el fin de comunicar la información y generar conocimiento, apoyando en la toma de decisiones.

Una organización que busca la digitalización va pasando por diferentes niveles que le permiten conseguir un grado de madurez digital. La diferencia entre cada uno de los niveles no es lineal, sino exponencial ya que una compañía que cuenta con un enfoque digital es más eficiente que una compañía tradicional o que fundamentan sus procesos en lo artesanal.

Por eso, las *startups* nativas con un enfoque digital son capaces de competir, aunque cuentan con menos medios que las que tienen las empresas tradicionales bien posicionadas en el

mercado. De acuerdo a lo propuesto por la empresa [7], donde se menciona que existen cuatro niveles de madurez, los cuales se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Niveles de madurez digital en la organización

Nivel de Madurez	Descripción
Principiante	Las empresas principiantes en la búsqueda de la digitalización tienen desarrollados sus canales digitales, no han explotado el potencial de la web y no ofrecen todos sus productos y servicios a través de ella. Tampoco suelen tener aplicaciones móviles y, si las tienen, apenas son útiles para los usuarios en cuanto a los servicios que proporcionan. Están comenzando a plantearse iniciativas digitales por reacción al mercado y por la competencia, pero la inteligencia de negocios está todavía a años luz. La gerencia aún es reacia al cambio y se caracteriza por su inmadurez en la cultura digital y el escepticismo sobre el valor que este proceso les aporta. Estas empresas, sean del sector que sean, están corriendo un riesgo importante al no atender la digitalización.
Medio	Las compañías en este nivel comienzan a escuchar las necesidades del cliente, pero aún están lejos de tener un enfoque centrado en él. Sus canales digitales están medio desarrollados y la experiencia no es uniforme en todos ellos, siendo el canal móvil el gran perjudicado. Sin embargo, aunque están dando pasos hacia la obsesión por el cliente, aún están lejos de poder personalizar su negocio y de integrar inteligencia basada en datos. Estas empresas ya han identificado la necesidad de transformarse y la cultura digital suele estar presente en pequeños grupos o departamentos. Sin embargo, necesitan un plan estratégico (no proyecto a proyecto) que les permita alcanzar objetivos, y extender esa cultura digital a toda la organización.

Avanzado	Las empresas con un nivel avanzado de digitalización llevan a cabo muchas iniciativas transformadoras, lo que les permite construir una cultura y organización digital. Todos los canales digitales están completamente desarrollados. Las compañías en este nivel ofrecen sus productos y servicios desde todos los canales sin problemas. La experiencia omnicanal es completa. Además, la experiencia al usuario se completa con alguna personalización y cuentan con un análisis avanzado de los datos, lo que les permite una segmentación adicional a la segmentación sociodemográfica. Para conseguir el máximo nivel, tienen que poner al cliente en el centro de su estrategia, unir tecnología y negocio con este objetivo y explotar de forma masiva el uso de sus datos.
Experto	Estas empresas han dominado la transformación digital, no solo en el estado actual, sino que están preparadas para seguir a sus clientes y cubrir sus necesidades. Para estas compañías, sus clientes son especiales y por ello su negocio tiene un enfoque centrado en el cliente y Omnicanal desde el diseño. Y no sólo eso, son capaces de anticiparse a las necesidades de los clientes para superar sus expectativas. No hay necesidad de sincronización o integración entre canales, estos comparten los datos en un punto centralizado, unificado y focalizados en el cliente. Además, utilizan inteligencia en tiempo real para todas las operaciones de la empresa. Cuentan con un plan estratégico adaptado empíricamente con iniciativas digitales a las que hacen seguimiento basado en KPIs para medir tanto los resultados como el valor generado. Tecnología y áreas de negocio se convierten en digitales y trabajan juntos en una organización integrada. Son los responsables del cambio de las reglas del juego, su organización y cultura es digital y ágil.

C. Inteligencia de negocios

La aparición y la creciente importancia del conocimiento como un factor de producción durante este periodo de pandemía hacen que el uso y desarrollo de tecnologías, metodologías, innovación y estrategias para su medición, creación y difusión se convierta en prioridad para las organizaciones e Instituciones de Educación Superior en la nueva denominación de sociedad del conocimiento. Sin embargo, también se puede considerar que ha sido precisamente el desarrollo de estas el que ha convertido al conocimiento en un elemento indispensable para el desarrollo económico y social [8].

A partir de la gestión del conocimiento, surge el concepto de inteligencia de negocios (*Business Intelligence*, inteligencia empresarial o inteligencia de negocios); se llama así al conjunto de estrategias, acciones y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa [9].

Es precisamente en la gestión del conocimiento donde se sustentan estas estrategias que permiten seguir un conjunto de acciones que la empresa inteligente puede emprender, y que le conceden una ventaja sobre sus competidores, principalmente porque el valor agregado a los servicios o productos que son consecuencia de estas acciones desarrollan una eficiencia en su producción y una eficacia en su funcionamiento que difícilmente pueden ser replicadas por aquellas que no tienen estos procesos o estrategias definidas [10].

D. Disrupción digital y las Plataformas digitales para la educación

En la actualidad, las IES se encuentran inmersas en la llamada era o sociedad digital, lo que ha provocado que dependamos cada vez más de la tecnología, las tecnologías de la información innovan en el día a día, los desarrollos

tecnológicos en diferentes áreas como la inteligencia artificial, realidad virtual y aumentada, internet de las cosas, dispositivos inteligentes y *big data* por mencionar algunas; son ejemplos de innovaciones generadas por el avance tecnológico y científico, a esto se les califica como disrupción digital.

Una innovación se considera disruptiva [11] cuando un producto o servicio nace y pasado de un tiempo se convierte en líder sustituyendo a otro anterior. En la actualidad jamás se produjeron tantas innovaciones disruptivas en tan corto período de tiempo como ahora en la sociedad digital [12]. La disrupción digital se trata de un cambio que rompe con el modelo y lo que antes era líder deja su puesto a esas nuevas propuestas, llegando a cambiar determinadas formas de vida y desarrollo profesional. [13].

Una plataforma digital educativa puede definirse como un amplio rango de aplicaciones informáticas disruptivas instaladas en un servidor cuya función es la de facilitar al profesorado la creación, administración, gestión y distribución de cursos a través de Internet [14].

En la tabla 2, se muestra un resumen descriptivo de las plataformas *e-learning* más usadas por instituciones educativas durante la presente pandemia.

Tabla 2. Resumen descriptivo de las plataformas disruptivas, durante esta pandemia

Nombre	Descripción General	Tipo de Licencia
Moodle	Plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionarle a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados [15].	Open source

Edmodo	Plataforma de comunicación y colaboración con capacidades de un Sistema de Gestión del Aprendizaje(LMS). Se puede usar en cualquier lugar donde ocurra el aprendizaje, ya sea en persona, en línea o en una combinación de ambos [16].	Plataforma Gratuita
Blackboard	Entorno de aprendizaje virtual y un sistema de gestión de aprendizaje desarrollado por Blackboard Inc[17].	LMS como Saas (Software as a Service)
Chamilo	Campus virtual de código libre que se distribuye bajo licencia GNU/GPLv3, y que cualquier persona, institución o empresa puede usar libremente para la impartición de acciones formativas a través de internet [18].	Open Source
Evol Campus	Plataforma LMS que simplifica la formación en línea, alojada en la nube. Disponible en cualquier momento y en cualquier lugar. Una de sus características principales es que es escalable.	LMS como Saas (Software as a Service)

Canvas	Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés). En términos de adaptación, Canvas es un software de código abierto que permite personalizar la plataforma según las necesidades específicas de la institución o usuarios. Se suele contratar bajo modelo SaaS (Software as a Service).	Open source LMS como Saas (Software as a Service)

Cabe mencionar que los datos anteriormente mostrados no tienen un orden de prioridad, ya que la elección de una u otra plataforma *e-learning* vendrá dada por las necesidades concretas de la institución o acción formativa en sus dimensiones organizativa, pedagógica, tecnológica y económica, descritas por [19].

El propósito de este estudio es evaluar el nivel tecnológico de las IES de México y el comportamiento de los usuarios universitarios en el uso de la tecnología implementada durante la pandemia. La investigación presenta una propuesta metodológica - tecnológica fundamentada en los siguientes pasos: i) encuesta, ii) análisis de los datos, iii) resultados y iv) discusión y conclusiones.

III. Metodología

Una vez identificado el problema relacionado con las IES y las principales TIC´s que están utilizando para atender las necesidades de sus profesores, estudiantes y administrativos; el alcance de la investigación, siendo un estudio con diferentes tipos como: 1) exploratorio, 2) transeccional, 3) descriptivo y 4) correlacional. Los pasos a seguir para el logro de esta investigación se muestran en la figura 1.

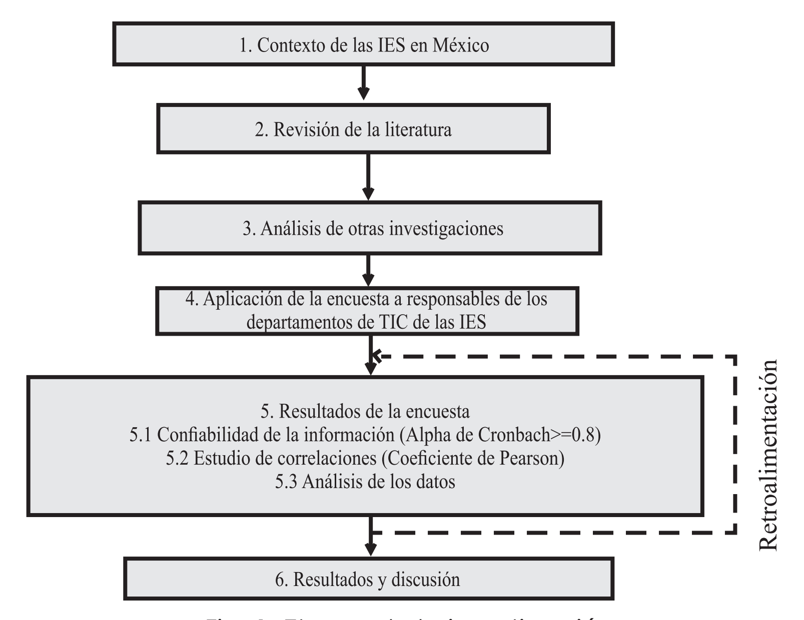


Fig. 1. Etapas de la investigación

Para determinar la población se realizó una búsqueda geográfica de las escuelas de nivel superior del estado de Michoacán en el Sistema Nacional de Información de Escuelas Superiores [20], seleccionando a 30 instituciones de nivel superior en el estado de Michoacán que cuentan con programas de licenciatura y/o maestría. A través del método de poblaciones finitas se determinó la muestra, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 5% dando como resultado 21 respuestas de los encargados del departamento de TIC ‘s en las IES seleccionadas.

Se diseñó una encuesta con un total de veintiocho preguntas utilizando la escala de Likert [21], donde se menciona que este tipo de escala “representa una alternativa valiosa para la recolección de datos en investigaciones cuantitativas que

pretenden obtener información sobre las predisposiciones, actitudes, valoraciones y opiniones y que tiene una población sobre un asunto en particular" La encuesta desarrollada se dividió en cuatro secciones siendo estas: 1) datos del encuestado, 2) servicios y herramientas tecnológicas, 3) madurez digital y 4) satisfacción de los usuarios.

Se procedió a realizar el estudio alfa de Cronbach obteniendo una confiabilidad de **0.816**, además del estudio de correlaciones donde la correlación más alta fue de **0.770** entre los ítems P20.- "La madurez digital es una oportunidad que atrae nuevos estudiantes, ya sea a través de aulas mejoradas o experiencias de aprendizaje en línea" y P21.- "Considera que las organizaciones digitalmente maduras son competitivas", claramente es evidente que hay una relación entre estas variables donde el tema principal es la madurez digital en las IES, lo que permitiría atraer alumnos y a su vez ser una Institución competitiva por estar a la vanguardia en la tecnología, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados del estudio de correlaciones

	P8	P9	P10	P15	P19	P20	P22
P2	.-090	.297	.662	.180	.443	.117	.-188
P7	.024	.696	.420	.154	.060	.192	.238
P20	.375	.079	.194	.664	.171	1.000	.536
P21	.295	.140	.194	.664	.067	.770	.302
P22	.251	.119	.043	.267	.-005	.536	1.000
P23	.155	.125	.292	.632	.-309	.563	.426
P24	.-367	.227	.428	.090	.-153	.-010	.-329

IV. Resultados

La propuesta de madurez digital presentada en la figura 2, incluye servicios y tecnologías que actualmente las instituciones educativas han aprovechado para solventar las necesidades de gestión y control de actividades escolares a distancia. El análisis de datos sobre los amplios servicios digitales que fueron requeridos para continuar con las actividades académicas frente a la emergencia sanitaria, ayudó a proporcionar una retroalimentación del estado actual de madurez en el que se encuentran las instituciones educativas y fungir como base para una mejor propuesta que busca llevar a las instituciones a una madurez digital experta.

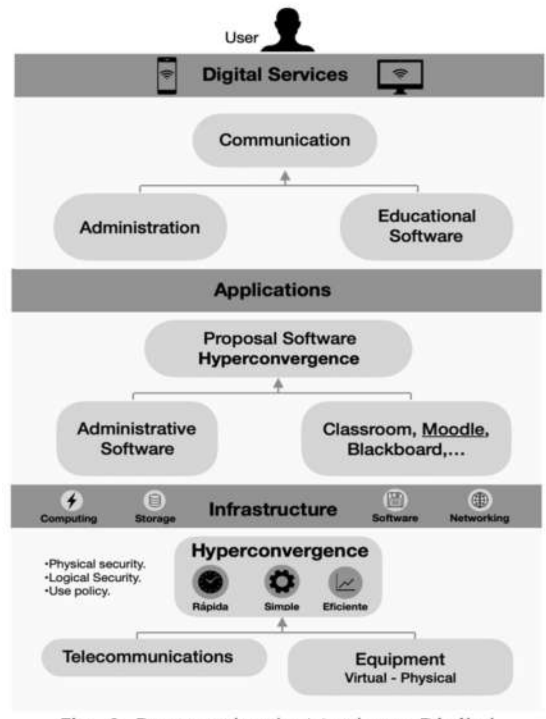


Fig. 2. Propuesta de Madurez Digital

Los servicios que se requieren para garantizar la calidad educativa a distancia son diversos y uno de los principales inconvenientes es la falta de integración de todos ellos a través de una sola herramienta y de una sola cuenta que permita el acceso, actualmente se hace uso de aplicativos diferentes para cada servicio requerido, lo que genera en alumnos y profesores la necesidad de controlar múltiples accesos e información de diferentes fuentes en todo momento.

La propuesta sostiene la integración de servicios digitales a través del concepto de "hiperconvergencia", el cual involucra la combinación de recursos informáticos como equipamiento físico-virtualizado, redes y almacenamiento en un solo dispositivo controlado por la aplicación propuesta. En las figuras 3 y 4 se describe el proceso a seguir a través de una app móvil que integra los diferentes servicios digitales utilizados en el servicio educativo a distancia.

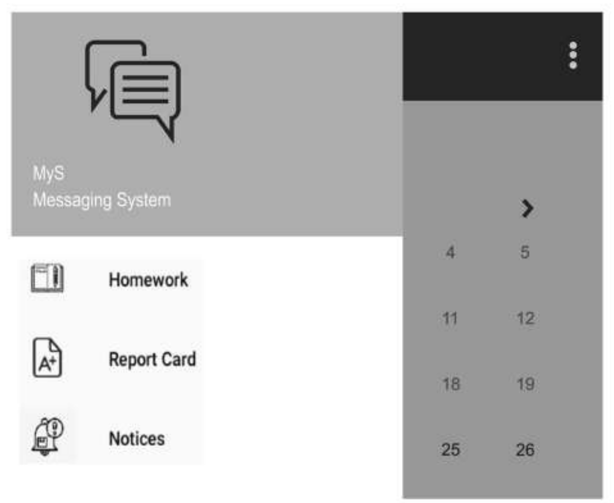


Fig. 3. Sistema de Hiperconvergencia.



Fig. 4. Sistema de Hiperconvergencia - Notificaciones

El software que acompaña a la propuesta de madurez digital, tiene como objetivo recolectar la información de los servicios digitales de gestión y control de actividades académicas: 1) procesos administrativos y control escolar, 2) plataforma de aprendizaje, en una aplicación de comunicación integral hiperconvergente, que garantice el acceso rápido, simple y eficiente a la información de seguimiento académico, como se muestra en la figura 5.

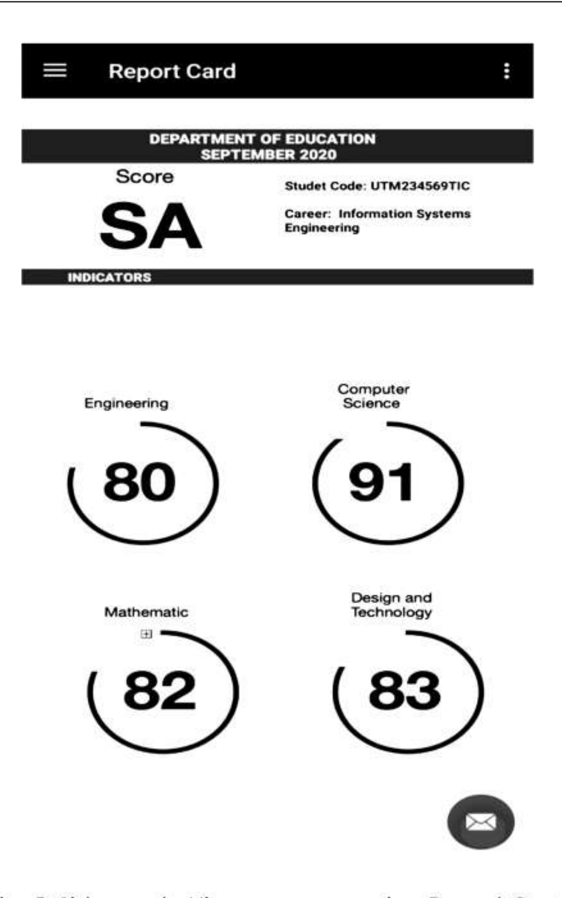


Fig. 5. Sistema de Hiperconvergencia - Report Card

Conclusiones

El análisis de los retos actuales a los que se enfrentan las IES ante la contingencia de COVID 19, permitió conocer no solo las herramientas con las que cada institución hace frente a la necesidad de proveer educación a distancia, si no que muestra la importancia de que las IES dirijan sus esfuerzos en madurar digitalmente tanto en la infraestructura tecnológica como a sus usuarios, con el objetivo de cumplir con sus procesos.

El aprovechamiento de los activos digitales, permite a las IES ofertar mejores servicios y contar con una ventaja competitiva ante las instituciones que no se adaptan a las necesidades digitales a las que hoy se enfrentan.

Para garantizar el camino de las IES a una madurez digital, se creó una propuesta que toma como base las tecnologías actualmente adoptadas por las instituciones para solventar sus necesidades de control y adicionando un nuevo sistema que implementa el concepto de "hiperconvergencia", el cual permite reunir en un solo sistema la información contenida en los diferentes ampliativos, logrando así, favorecer el acceso a la información de forma oportuna, simple y eficiente en una sola herramienta.

La propuesta de madurez digital, ofrece una guía para las IES que buscan contar con tecnologías y plataformas virtuales que solventen sus necesidades de gestión de procesos, además de encaminarse hacia la madurez digital y ofertar servicios de calidad en un mercado que cada día requiere de una mayor adaptación tecnológica.

La propuesta de madurez digital propone una forma sencilla de integrar y hacer uso de diferentes herramientas tecnológicas con el objetivo de adaptarlas al proceso que las IES llevan de manera tradicional. Es decir de respetar sus procesos a través de las herramientas que están en el mercado en la actualidad.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo de la Universidad Tecnológica de Morelia (UTM) y del Instituto de Investigación en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES) - UNAM; por su ayuda en la aplicación de la encuesta y la aplicación del software de apoyo. Así como para la publicación del presente artículo

Referencias

[1] AMITI (2020). Informe sobre el estado de las TIC's en México. Obtenido: https://amiti.org.mx

[2] IMCO-MICROSOFT (2014). https://imco.org.mx/wpcontent/uploads/2014/05/20140507_Los_Emprendedores_de_TIC_en_Mexico.pdf [Consulta: 14 de septiembre de 2020].

[3] CANIETI (2020). Informe de financiamiento para empresas de TIC's. Obtenido de: http://www.canieti.org/Inicio.aspx

[4] Sandberg, J. (2014). *Digital Capability : Investigating Coevolution of IT and Business Strategies (PhD dissertation). Umeå University, Umeå*. Recuperado de http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-88722

[5] MIT (2020). Lifting the Lid on Corporate Innovation in the Digital Age. Obtenido de: https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2020/05/MIT-INVENT-Report_NEW-2020.pdf

[6] Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., and Welch, M., (2013). "Embracing Digital Technology", MIT *Sloan Management Review*.

[7] Paradigmadigital (2020). Estrategia Digital y Transformación Digital; Los 4 niveles de madurez de la transformación digital, ¿en cuál está tu compañía?. Recuperado de https://www.paradigmadigital.com/techbiz/los-4-niveles-madurez-la-transformacion-digital -esta-compania/

[8] Michelo, J., Medellin, E., Hidalgo, A. y Jassó, J. (2008). *Conocimiento e innovación*. *Retos de la Gestión Empresarial* (pp. 25–55).México: UAM-UNAM-Plaza y Valdés.

[9] Ahumada-Tello, E., Zárate Cornejo, R. E., Plascencia López, I. y Perusquia-Velasco, J. M. (2012). Modelo de

competitividad basado en el conocimiento: el caso de las pymes del sector de tecnologías de información en Baja California. *Revista International Administración* & *Finanzas*, *5*(4), 13–27.

[10] Larson, B. (2009). *Delivering Business Intelligence.* New York: McGraw Hill.

[11] Bower, J. L., y Christensen, C. M. (1995). *Disruptive Technologies: Catching the Wave.* Harvard Business Review, 73(1), 43-53

[12] Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial.* Barcelona: Penguin Random House.

[13] Garcia Aretio, L. (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia,* 22(2), pp. 09-22. http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.23911

[14] Sánchez Rodríguez, José. Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativosPixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, núm. 34, enero, 2009, pp. 217-233 Universidad de Sevilla Sevilla, España

[15] Moodle.org. (2020). Acerca de Moodle. Obtenido de Sitio web oficial Plataforma Moodle: https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle

[16] New.edmodo.com, (2020). Learn More. Obtenido del sitio web oficial de Edmodo: https://go.edmodo.com/schools/?utm_campaign=2020-cares-act&utm_medium=visitor-site&utm_source=main&utm_content=banner&utm_term=banner

[17] Blackboard.com (2020). Acerca de nosotros. Obtenido del sitio web oficial de Blackboard.com: https://www.blackboard.com/es-lac/about-us

[18] Chamilo.org (2020). Chamilo LMS y la asociación. Obtenido del sitio web oficial de la plataforma educativa Chamilo: https://chamilo.org/es/chamilo/

[19] Benito, B. de. (2006) Diseño y validación de un instrumento de selección de herramientas para entornos vistuales basado en la toma de decisiones multicriterio, Palma de Mallorca, Facultad de Educación, tesis doctoral inédita.

[20] Secretaría de Educación Pública. (2017). Sistema Nacional de Información de Escuelas. Recuperado el 17 de Octubre de 2017, de Sistema Nacional de Información Estadística educativa: http://www.snie.sep.gob.mx/SNIESC/

[21] Fabila Echauri, A. M., Minami, H., & Izquierdo Sandoval, M. J. (2013). La escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos. *Perspectivas docentes* 50: TEXTOS Y CONTEXTOS, 31-40.

Capítulo III

Propuesta de Sistema Inteligente para el control de tutoría y asesoría de estudiantes universitarios durante la pandemia Covid 19

Gustavo Abraham Vanegas Contreras
Tecnologías de la información y comunicación
Universidad Tecnológica de. Morelia, CA TRATEC - PRODEP
Morelia Michoacán, México.

Resumen

La presente investigación propone la creación de un sistema de información inteligente para el control de tutoría y asesoría tomando como referencia el contexto de la Universidad Tecnológica de Morelia, con el objetivo de disminuir el índice de deserción que ha estado aumentando durante la pandemia Covid 19 y aumentar el índice de eficiencia terminal, lo anterior, a través de un análisis de las variables directas e indirectas que impactan en el aumento de dicho indicador.

El problema detectado consiste en una clara tendencia de disminución en la eficiencia terminal, la cual se considera la variable dependiente (Y). Lo anterior ha traído como consecuencia el aumento del costo por alumno; la información que sustentó el análisis de la investigación fue obtenida a través de una base de datos conformada por los diferentes registros

generados por las direcciones de carrera y el departamento de planeación. Las variables potenciales derivadas de la investigación fueron: tutoría, asesoría, reprobación, técnicas de estudio, rendimiento académico.

Para lo cual el tratamiento de los datos se llevó a cabo mediante herramientas de estadística descriptiva y análisis correlacional; lo que permitió concluir que las variables más significativas fueron la tutoría y la asesoría y como propuesta de intervención tecnológica se presenta un sistema de información que permite para el control de tutorías y asesorías dando un seguimiento personalizado acorde al modelo operativo de la Universidad Tecnológica de Morelia.

Palabras clave: *Tecnologías de la información y comunicación (TIC), eficiencia terminal, tutoría, asesoría y minería de datos.*

I. Introducción

En 1990 la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México emprendió una serie de estudios y análisis de experiencias académicas con varias naciones para definir un modelo pedagógico de educación superior vinculado al contexto socioeconómico existente en el país. Como resultado de esto se crea el sistema de Universidades Tecnológicas, cuya característica fundamental es su relación con el sector productivo y con la sociedad.

Como consecuencia de lo anterior, se concibió un sub-sistema de educación tecnológica superior que tendría como objetivo prestar servicios al sector productivo, así como a la sociedad en general y que al mismo tiempo, ampliara las expectativas de los jóvenes mexicanos. Este sub-sistema ofrece el nivel de Técnico Superior Universitario (Nivel 5B) y estudios de Ingeniería (Nivel 5). (Cendejas, 2014).

Las Universidades Tecnológicas surgen en México a partir de 1991 como organismos públicos descentralizados de los gobiernos estatales. El modelo educativo se sustenta en seis atributos; 1) calidad, 2) pertinencia, 3) intensidad, 4) continuidad, 5) polivalencia y 6) flexibilidad. Los cuales enmarcan el desarrollo curricular, su aplicación; así como la vinculación en las organizaciones. (Superior). Las universidades tecnológicas cuentan con infraestructura como aulas y laboratorios que apoyan a la realización de prácticas en cada una de las carreras, además de contar con centros de información en los cuales los usuarios pueden realizar consultas electrónicas y en bibliografía especializada.

Una de las bondades de este sistema es la atención personalizada que se brinda al alumno a través de un tutor, el cual es asignado a cada grupo donde es el encargado de dar seguimiento académico a todo el grupo, el alumno cuenta con el apoyo de los técnicos académicos para la realización de prácticas en los diferentes laboratorios además de recibir asesoría tanto por parte del profesor como del tutor asignado, lo cual ayuda al proceso enseñanza aprendizaje con el objetivo de consolidar un crecimiento académico.

En México, por cada 10 jóvenes que ingresan a la Universidad, solamente cinco logran obtener un título profesional. De acuerdo con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), de los jóvenes que ingresaron el mismo año a una licenciatura o ingeniería, solamente la mitad logra titularse (ANUIES, 2015), a esto se conoce como esta eficiencia terminal (ET), vocablo utilizado por la SEP en relación con la educación.

La cual se ha definido como *"la relación comparativa entre el número de alumnos que se inscriben por primera vez en una carrera profesional formando, a partir de este momento una determinada*

generación, y los de la misma generación que logran egresar", (Álvarez, Gómez, & María, 2011) al haber acreditado todas las asignaturas correspondientes al currículo de cada carrera, en los tiempos estipulados por los diferentes planes de estudio.

II. Marco Teórico

En la actualidad el rendimiento académico como lo define Jiménez el cual postula que el rendimiento escolar es un "nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico" (Jimenez, 2010), mas sin embargo, la simple medición y/o evaluación de los rendimientos logrados por los alumnos no brinda todas las pautas necesarias para mejorar la calidad educativa.

La enseñanza y aprendizaje en la educación forman parte de un único proceso que tiene como finalidad la formación del estudiante. Esto implica que existe una persona que conoce (el que puede enseñar), y otro que desconoce (el que puede aprender). Aunado a estas dos figuras, existen los contenidos, lo que se quiere enseñar o aprender conocidos también como elementos curriculares y los procedimientos o instrumentos para enseñarlos o aprenderlos que para el caso serán los medios, mediante los cuales se da a conocer la información a aprender. Este proceso en la actualidad se vincula estrechamente con recursos tecnológicos como la educación tecnológica y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que logran establecer mejores lazos entre los alumnos y el tutor, generando un proceso de calidad en la enseñanza-aprendizaje. (Cooperberg).

La convergencia tecnológica ha implicado varios cambios y enfoques distintos en diversos sectores, por mencionar un ejemplo la educación. En la actualidad, las instituciones

educativas, tanto públicas como privadas, afrontan el gran reto de introducir el uso de la tecnología para lograr que sea una herramienta útil para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. (Ceballos, 2013), este tipo de educación, tiene una base fundamental en las TIC que son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos, tales como: computadoras, teléfonos móviles, televisores, reproductores portátiles de audio y video o consolas de juego. (UNAM, 2013).

Debemos de considerar que en el modelo de las universidades tecnológicas en México, una parte fundamental es el proceso de tutoría, la cual se define como *"Un proceso de acompañamiento durante la formación académica del alumno que se concreta mediante su atención, personalizada o colectiva, por parte de un profesor, contando ambos con el respaldo de la infraestructura institucional. La corresponsabilidad en la relación tutor-alumno es un principio fundamental para la definición y organización del proceso educativo"*, (Viera Toranzo, 2010). Por otra parte la Universidad Valenciana define la tutoría como: encuentro o reunión entre un docente y uno o varios de sus estudiantes con la finalidad de intercambiar información, analizar, orientar o valorar un problema o proyecto, debatir un tema, discutir un asunto, útil para el desarrollo académico y personal del estudiante. (Recursoseees.uji.es, 2011), La tutoría debe ser una acción programada y sistematizada a lo largo de toda la vida del alumno en la institución educativa, no solo una actividad esporádica que se ofrece cuando el alumno desea asesoría, la asesoría académica es una actividad cotidiana en las Instituciones de Educación Superior (IES).

Esta actividad es distinta a la tutoría y según Latapi, ofrece "apoyo a las unidades de enseñanza aprendizaje que imparte el

personal académico. Consultas que brinda un profesor (llamado para este fin asesor), fuera de lo que se considera su tiempo docente, para resolver dudas o preguntas a un alumno o grupo de alumnos, sobre temas específicos que domina" (Sarre, 1988).

Con apoyo de las herramientas de vanguardia y aplicándolas en el modelo de las universidades tecnológicas, se puede definir la figura del Tutor Inteligente, que según VanLehn, "es un sistema de software que utiliza sistemas inteligentes para asistir al estudiante que requiere de una tutoría uno a uno y lo guía en su aprendizaje, adicionalmente posee una representación del conocimiento y una interface que permite la interacción con los estudiantes para que puedan acceder al mismo" (Cataldi, Salgueiro, Lage, & Garcia, 2005).

Asimismo en el modelo educativo de las universidades tecnológicas se presenta otra figura que tiene un reconocimiento significativo en el desarrollo académico, esta figura recibe el nombre de asesor, la tarea del asesor consiste básicamente en que el estudiante o el grupo de estudiantes logren aprendizajes significativos a partir de una serie de estrategias que el asesor aplica, tales como la reafirmación temática, la resolución de dudas, la realización de ejercicios, la aplicación de casos prácticos, los intercambios de experiencias, la exposición y la sistematización del conocimiento (Hernández, 1999).

En la actualidad, se ha incrementado el interés en utilizar la minería de datos en el campo de la educación, centrándose en el desarrollo de métodos de descubrimiento que utilicen los datos de plataformas educativas y en el uso de esos métodos para comprender mejor a los estudiantes y el entorno en el que aprenden. (García, 2010). La minería de datos educativos (Educational Data Mining, EDM) es el proceso de transformar los datos en bruto recopilados por los sistemas de enseñanza en información útil que pueda utilizarse para tomar decisiones informadas y responder preguntas de investigación. No es sino la aplicación de la minería de datos en

el ámbito de la enseñanza, con el objetivo de obtener una mejor comprensión del proceso de aprendizaje de los estudiantes y de su participación global en el proceso, orientado a la mejora de la calidad y la rentabilidad del sistema educativo.

En EDM se pueden identificar tres tipos de objetivos: 1) objetivos pedagógicos (ayuda en el diseño de contenidos didácticos, mejoras en el rendimiento académico de los alumnos), 2) objetivos de gestión (optimizar la organización y mantenimiento de infraestructuras educativas, áreas de interés, cursos más solicitados) y 3) objetivos comerciales (permite realizar segmentación del mercado y facilita la captura de alumnos, especialmente importante en el caso de la enseñanza privada). (Heiner, Baker, & Yacef, 2006)**.**

III. Metodología

El proyecto se realizó en tres etapas principales las cuales incluyen desde el proceso de **1) Identificación de los elementos claves para la gestión de la tutoría y asesoría**, donde se plasmaron los objetivos, preguntas de investigación y análisis de la información; seguido del **2) diseño del modelo de gestión para la tutoría y asesoría**, donde se identificaron las variables directas e indirectas y se determinó su naturaleza.

La naturaleza de la investigación que soportó a esta investigación fue de tipo **a) exploratoria**, ya que como lo indica (Hernández, Fernández & Baptista 2010, 79), este tipo de estudio se realiza normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado. Este tipo de investigación es pertinente; debido a que puede ayudar a descubrir o proporcionar evidencia preliminar de asociación entre conceptos (Kulmala, 2005, 170). **b) cuantitativa y c) explicativa**, se seleccionó la investigación cuantitativa y explicativa debido al alcance de la investigación, lo cual permitió

"determinar la relación entre el uso de modelos y metodologías con el incremento de la calidad en la educación superior.

d) transeccional, debido a que no se realizaron comparaciones históricas en un período de tiempo (Vega y Rincón, 2008, 121). **e) campo**, se seleccionó la investigación de **campo** debido a que la fuente de información es el personal que se encuentra inmerso en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ingenierías en las universidades tecnológicas (alumnos, tutores, profesores, vinculación y directores de área). Y por último, pero no menos importante **f) correlacional**, es un tipo de estudio descriptivo, que tiene como objetivo determinar el grado de relación o asociación no causal existente entre dos o más variables. Una tercera y última etapa de este proyecto es la denominada **3) implementación del modelo:** contempló los pasos que se siguieron que fueron principalmente la implementación del modelo y los resultados de la implementación, como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Modelo metodológico propuesto.

Para la creación del sistema inteligente de control de tutoría y asesoría (SICTA) se recopiló información a través de una encuesta

con alumnos y entrevistas con los encargados de las diferentes áreas que tienen relación con el proceso académico. Con base en los resultados obtenidos se generó un estudio de correlaciones con las principales variables identificadas del estudio arrojando los siguientes resultados los cuales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Estudio de correlaciones.

		Eficiencia_Terminal	Reprobacion	Tutoria	Rendimiento	Asesoria	T_estudio
Eficiencia_Terminal	Correlación de Pearson	1	-,571	-,320	-,170	-,354	-,503
	Sig. (bilateral)		,236	,537	,747	,491	,309
	N	6	6	6	6	6	6
Reprobacion	Correlación de Pearson	-,571	1	,110	-,670	,219	,340
	Sig. (bilateral)	,236		,836	Haga doble clic para activar	76	,510
	N	6	6	6	6	6	6
Tutoria	Correlación de Pearson	-,320	,110	1	,361	-,137	-,277
	Sig. (bilateral)	,537	,836		,482	,795	,595
	N	6	6	6	6	6	6
Rendimiento	Correlación de Pearson	-,170	-,670	,361	1	,035	-,121
	Sig. (bilateral)	,747	,145	,482		,947	,819
	N	6	6	6	6	6	6
Asesoria	Correlación de Pearson	-,354	,219	-,137	,035	1	-,354
	Sig. (bilateral)	,491	,676	,795	,947		,491
	N	6	6	6	6	6	6
T_estudio	Correlación de Pearson	-,503	,340	-,277	-,121	-,354	1
	Sig. (bilateral)	,309	,510	,595	,819	,491	
	N	6	6	6	6	6	6

A continuación se muestra la correlación entre la variable dependiente y las variables independientes mediante las siguientes gráficas y de esta manera poder determinar cuales son las variables que influyen en el problema. En la figura 2, se muestra la dispersión de la variable de eficiencia terminal vs reprobación y a su vez con la variable tutoría.En la figura 3, se muestra la dispersión de la variable de eficiencia terminal vs reprobación y a su vez con la variable tutoría.

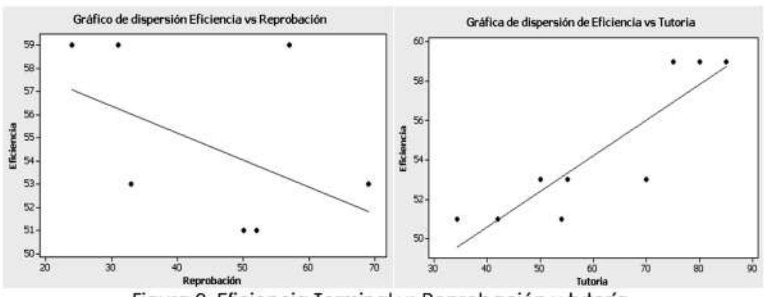


Figura 2. Eficiencia Terminal vs Reprobación y tutoría.

En la figura 3, se muestra la dispersión de la variable de eficiencia terminal vs reprobación y a su vez con la variable tutoría.

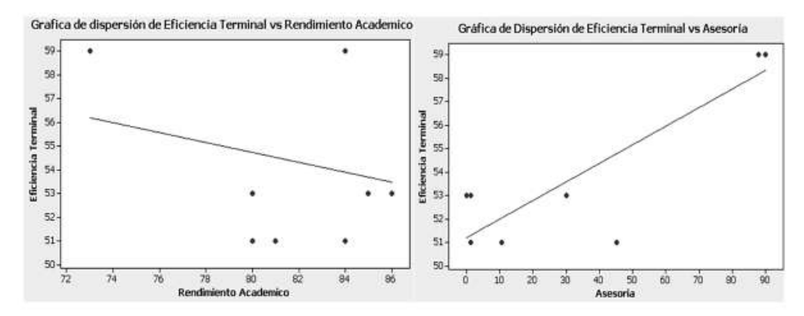


Figura 3. Eficiencia Terminal vs Reprobación y tutoría.

En la figura 4, se muestra la dispersión de la variable de eficiencia terminal vs técnicas de estudio.

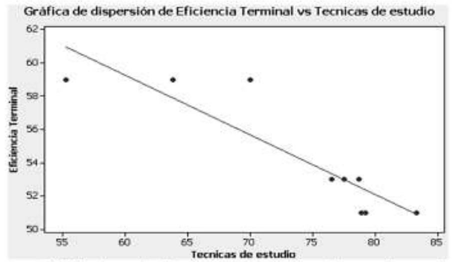


Figura 4. Eficiencia Terminal vs Técnicas de estudio

IV. Resultados

En la figura 5 se presenta gráficamente la manera de operar del Sistema Inteligente para el Control de Tutoría y Asesoría (SICTA), la estrategia se divide en dos partes, la primera que hace referencia a la **forma de operar del sistema inteligente** y la segunda la que hace referencia a la **parte administrativa.**

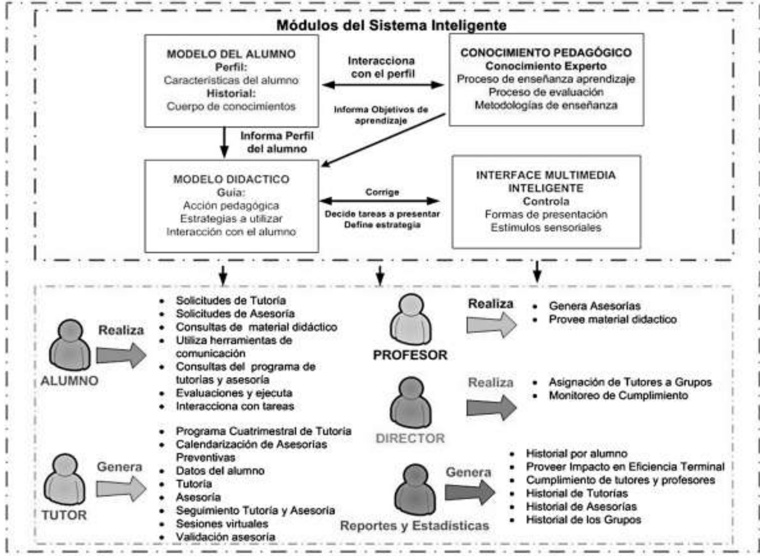


Figura 5. Modelo de referencia del sistema inteligente de control de tutoría y asesoría (SICTA).

a) Módulo del sistema inteligente

Se pretende desarrollar una herramienta de gestión de aprendizaje inteligente, que proporcione al estudiante, material didáctico y evaluaciones de acorde a su perfil tomado en cuenta sus características personales, así como su campo de conocimientos.

b) Perfil del alumno

A través de minería de datos se conformarían los grupos determinando el perfil del estudiante y su nivel de conocimientos, para esto se utilizarían estrategias de minería de datos.

El perfil del alumno interactúa con el proceso enseñanza aprendizaje, en este caso, con la metodología de enseñanza, ya que el sistema proporcionara al estudiante el material con base a la manera en a que el aprende.

c) Conocimiento pedagógico

En este modulo se almacena la información de cómo es su estilo de aprendizaje, se agrupan en tres principales representaciones: visual, auditivo y kinestésico; en donde cada alumno tiene un sistema de representación dominante o primario, y en algunos casos combinan dos representaciones, que se manifiestan en su conducta, la forma de comunicación y principalmente en el proceso de aprendizaje.

Interactúa con el modelo el perfil del alumno para obtener información de el y con el módulo didáctico para ´proporcionar su estilo de aprendizaje.

d) Módulo didáctico

Es una acción pedagógica donde se le presenta al estudiante una serie de estrategias didácticas a utilizar para interactuar con él y el conocimiento que el sistema le presente a través de la Interface Multimedia Inteligente.

e) Interface Multimedia inteligente

Controla las formas de presentación de contenido de información al estudiante con base a su estilo de aprendizaje

f) Esquema técnico

El esquema técnico de la propuesta se muestra en la figura 6.

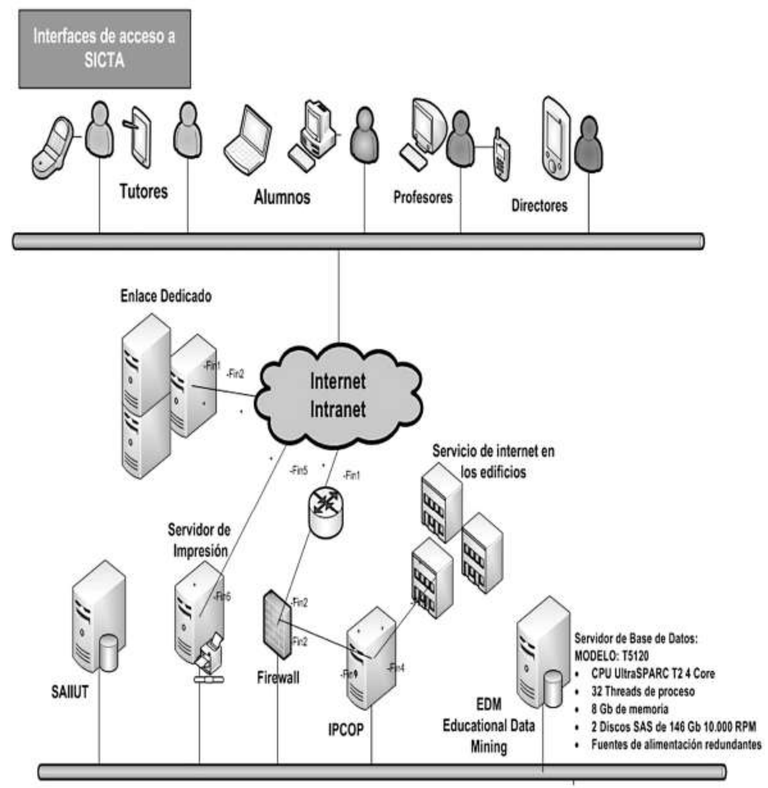


Figura 6. Modelo de referencia técnico del sistema inteligente de control. de tutoría y asesoría (SICTA).

A través de un sistema vía web, se pretende monitorear y dar seguimiento a la parte administrativa del alumno.

En la figura 7 se muestra la pantalla de inicio de sesión, mediante un usuario y password que será entregado por el administrador del sistema donde solo los usuarios podrán ingresar al sistema.

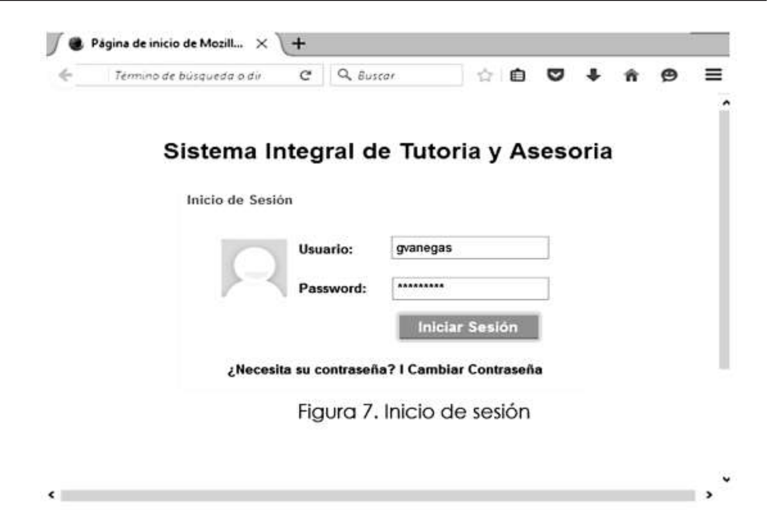


Figura 7. Inicio de sesión

Como se muestra en la figura 8, en el módulo de registro de asesoría el tutor se podrá registrar la asesoría, previa solicitud hecha por el alumno. El tutor registrará los datos generales para que posteriormente el profesor de asignatura asignado registre la asesoría y de seguimiento académico.



Figura 8. Datos generales para el registro de asesoría.

Como se muestra en la figura 9, el profesor por asignatura registra la asesoría y a cada uno de los alumnos involucrados en ella, deberá registrar la fecha real de la asesoría y los temas que se dieron en dicha sesión, así como la asistencia del alumno. Si tuviera alguna observación, deberá registrarla en la pestaña de observaciones.

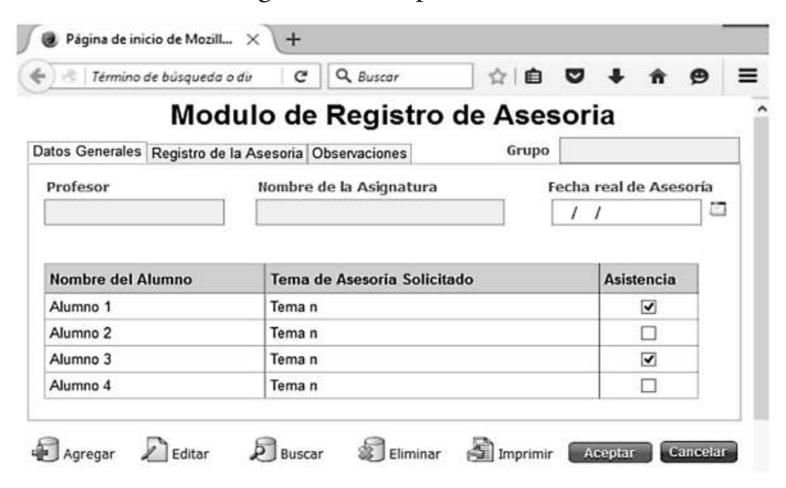


Figura 9. Módulo de asesoría.

El registro de tutoría se puede llevar a cabo mediante dos opciones; **1) registro de tutoría individual** o **2) grupal**. Si se decide llevar a cabo una tutoría individual, el tutor registrará la actividad de tutoría en la interface que se muestra en la figura 10, este módulo permite tener un control sobre el tipo de tutoría que se maneja como: **a) desempeño académico**, **b) deserción**, **c) beca** o **d) personal**, lo cual permitirá tomar decisiones en cuanto a las acciones necesarias para dar respuesta oportuna a la necesidad del alumno.

En lo que respecta a la tutoría grupal, por lo general se utiliza para dar avisos como: **a) fechas de visitas a empresas**, **b) información sobre eventos** o **c) necesidades de participación como grupo en alguna actividad académica**.



Figura 10. Módulo de asesoría.

Tanto la tutoría como asesoría se puede imprimir de manera directa o bien generar un archivo pdf, como el que se muestra en la figura 11.

UTM
Universidad Tecnológica de Morelia

Control de Tutoría Individual

Fecha		Cuatrimestre		Tipo	
Programa Educativo		Enero - Abril		Desempeño Académico	X
BT [ ] DMI [ ] ERV [ ]		Mayo - Agosto	X	Deserción	
GST [ ] MI [ ] TIC [X]		Septiembre - Diciembre		Beca	
Grupo	ING TI 9A	Matricula	UTM131149TIC	Personal	

Nombre del Alumno	ALEJO MARTINEZ YURITZI YUNUÉN

Descripción

LA ALUMNA HA SOLICITADO ASESORIA PREVIA A LA PRIMERA EVALUACIÓN PARCIAL EN LA MATERIA DE APLICACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES SOBRE EL TEMA DE ONDAS ELECTROMAGNETICAS

Acciones

SE SOSTENDRA UNA PLÁTICA CON LA MAESTRA DE LA MATERIA DE APLICACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES Y SE LE SOLICITARÁ ASESORIA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL CONOCIMIENTO

Resultados

Figura 11. Formato final de tutoría.

El sistema tendrá la capacidad de generar una serie de estadísticas que le permitan al tutor dar seguimiento al alumno, reportes como:

- Porcentaje de inasistencia y motivos
- Gráficas de motivos por los cuales se ha ausentado de clases
- Acciones preventivas de asesoría
- Acciones correctivas de asesoría
- Acciones preventivas y correctivas de tutoría
- Historial de asesorías
- Historial de tutorías

Referencias

Álvarez, M., Gómez, E., & María, M. (05 de 12 de 2011). *SCIELO*. Recuperado el 14 de 06 de 2014, de scielo.org.mx: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S160740412012000100010&script=sci_arttext&tlng=pt

ANUIES. (2015). *Anuarios Estadísticos de Educación Superior*. Obtenido de http://www.anuies.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior

Anzaldo, M. E., Nolasco, S., & Morales, E. (03 de 06 de 2006). *Congresos Retos y Expectativas*. Recuperado el 14 de 06 de 2014, de Congresos Retos y Expectativas por parte de la Universidad de Guadalajara: http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%206/Eje%202/Ponencia_319.pdf

Cataldi, Z., Salgueiro, F. A., Lage, F. J., & Garcia, R. (2005). Sistemas tutores inteligentes: los estilos del estudiante para selección del tutorizado. *VII Workshop de Investigadores*

en Ciencias de la Computación (pp. 66-70). Buenos Aires: Memorias congreso.

Ceballos, F. (13 de septiembre de 2013). *Mexico Forbes.* Obtenido de Red Forbes Educación tecnológica: http://www.forbes.com.mx/educacion-tecnologica

Cendejas, A. y. (2014). *Generando estrategias para la calidad en la eduación superior.* Morelia, Michoacán: Gospa.

Clarke, M. (2002). *Some Guidelines for Academic Quality Rankings Higher Education in Europe.*

Cooperberg, A. F. (s.f.). *Revista de Educación a Distancia.* Obtenido de http://revistas.um.es/red/article/view/25211/24491

Cuéllar Saavedra, Ó., & Bolívar Espinoza, A. G. (s.f.). *Revista de la Educación Superior.* Obtenido de ¿Cómo estimar la eficiencia terminal en la educación superior?: http://www.redalyc.org/pdf/604/60413901.pdf

Española, R. A. (s.f.). *estudiante.* Obtenido de http://dle.rae.es/?id=H1mR3XL

García, Á. J. (2010). *Minería de Datos en la Educación.* Obtenido de https://www.it.uc3m.es/jvillena/irc/practicas/10-11/08mem.pdf

Heiner, C., Baker, R., & Yacef, K. (2006). Proceedings of the Workshop on Educational Data Mining. *the 8th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS 2006).* Jhongli, Taiwan.

Hernández, J. C. (1999). *La Tutoría Académica. Definición de Conceptos Fundamentales.* 15.

Jimenez. (2010). Revista de Psicología General y Aplicada. *Motivacionales y rendimiento*, 75-91.

Recursoseees.uji.es. (29 de 06 de 2011). *Universidades Públicas Valencianas.* Recuperado el 14 de 06 de 2014, de http://www.recursoseees.uji.es/fichas/fc17.pdf

Sarre, P. L. (1988). LA ENSENANZA TUTORIAL: ELEMENTOS PARA UNA PROPUESTA ORIENTADA A ELEVAR LA CALIDAD. *Revista de la Educación Superior Número 68*.

Superior, S. d. (s.f.). *Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas.* Obtenido de SEP - UTyP: http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/index.php

UNAM. (2013). *Las TIC para aprender*. Obtenido de http://tutorial.cch.unam.mx/bloque4/lasTIC

UTMorelia, U. T. (02 de 06 de 2012). *Sitio Web de la Universidad Tecnológica de Morelia*. Recuperado el 12 de 06 de 2014, de Sitio Web de la Universidad Tecnológica de Morelia: https://es-es.facebook.com/UniversidadTecnologicaCeMorelia/info

Viera Toranzo, S. (2010). *Sitio web de la Universidad de Guinea Ecuatorial.* Recuperado el 14 de 06 de 2014, de Sitio web de la Universidad de Guinea Ecuatorial;http://www.unge.gq/ftp/memorias%20eventos/Cuba%20universidad%202012/ORLANDO%20VALERA%2010/TAller%20U2012/CD%20Universalizacion%20MES/Tesis%20Maestr%C3%ACa%20PAAAES/Tesis%20Solangel%20Viera%20Toranzo.pdf

Capítulo IV

El Desarrollo Científico y Tecnológico como formador en las Instituciones de Educación Superior (IES) en México

José Luis Cendejas Valdez
Gustavo Abraham Vanegas Contreras
María Elena Benítez Ramírez
Miguel Ángel Acuña López

Investigación – CA de transferencia tecnológica para la construcción de software.
Universidad Tecnológica de Morelia

Resumen

Las Instituciones de Educación Superior de nuestro país brindan un servicio dentro del sistema escolarizado de nivel 5 de la clasificación internacional de nivel educativo (CINE), esta clasificación fue desarrollada para servir como instrumento de recopilación y presentación de estadísticas nacionales e internacionales, fue elaborada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en la década de los setenta. Las IES trabajan por cuatrimestres, semestres y años escolares con programas y planes de estudio extensos, por lo tanto, es importante

capitalizar los diferentes elementos que intervienen en ellas, en específico el recurso humano que labora y se desarrolla en ellas para poder contribuir de la mejor manera con las necesidades de las organizaciones tanto públicas como privadas, además de aportar en el crecimiento económico del país.

Es necesario que las IES fomenten y desarrollen su trabajo con un enfoque constructivista acompañando al alumno durante todo su proceso académico y tomando a la investigación como motor para el desarrollo científico y tecnológico de nuestro país. Es de vital importancia que las IES trabajen bajo un enfoque basado en procesos, orientado específicamente a medir el cumplimiento de los objetivos que emanen de una planeación estratégica la cual tome como referencia a sus clientes, competidores, proveedores y productos sustitutos.

La investigación en la ciencia y la tecnología es un punto diferenciador de las IES competidoras. Las IES deben de preocuparse en la actualidad por la preparación y actualización de sus profesores en líneas innovadoras de investigación, apostando así al desarrollo del recurso humano; es decir las IES no deben de verlo como un gasto sino como una inversión. Por ello este artículo busca que las IES generen alumnos mejor preparados y profesionistas calificados que compitan a nivel internacional con conocimiento en temas innovadores en la áreas científicas y tecnológicas para así contribuir al desarrollo de la ciencia y tecnología y dejar de ser un país consumidos de ella.

Palabras clave**:** *IES, educación, investigación, ciencia, tecnología.*

I. Introducción

Cuando se habla de la economía de un país, generalmente se piensa en sus recursos materiales tanto renovables como no renovables, en el caso de México, sus reservas se ubican en

el petróleo; sin embargo, poco se piensa en la trillada frase "la educación es la base de la economía", generalmente no se relacionan estas dos variables y se ubica a la educación como una cualidad nacional del intelecto. Una nación, aunque con pocos recursos materiales o riquezas, si atiende el aspecto educativo de su pueblo, progresará más que otro con más riqueza, pero con un nivel educativo inferior, un ejemplo es (Ferdinand Drucker, 2002) Cuba, que teniendo pocos recursos naturales ya sean renovables o no, ha centrado su economía en la educación de su pueblo y ha logrado importantes progresos en áreas como la medicina y la biotecnología.

De ahí lo importante que es que el recurso humano cambie el paradigma de ser un simple trabajador que cubre sus horas laborales a ser un trabajador del conocimiento. El concepto de trabajadores del conocimiento, (Drucker, 2002) menciona que "un trabajador del conocimiento es un individuo que posee un conocimiento específico, un saber y lo utiliza para trabajar. Se entiende hoy por saber, al conocimiento efectivo en acción; es un medio para obtener resultados que se ven fuera de la persona, en la sociedad y en la economía.

II. Revisión de la literatura

Las IES deben de formar no solamente a alumnos sino a trabajadores del conocimiento que tienen la característica de producir nada que sea útil en sí mismo, no brinda un producto físico como un traje o una cartera. Produce conocimientos, ideas, información, productos inútiles por sí mismos; alguien debe apropiarse de ellos, integrarlos en una tarea para que sean productivos. Esta afirmación tiene como consecuencia que el trabajador del conocimiento necesita de una organización donde pueda integrar sus conocimientos en un todo mayor. Son trabajadores del conocimiento tanto los investigadores

científicos y los cirujanos, como los dibujantes, los gerentes o los empleados que trabajan con una computadora.

Las IES en México son el medio para que miles de jóvenes estudiantes de diferentes perfiles lleven a cabo los estudios tanto de ingeniería como de licenciatura y es en ese contexto donde el proceso enseñanza-aprendizaje puede ser acompañado por el binomio investigación y desarrollo (I+D). Con esto se confirma la diferencia existente entre los egresados de nivel medio superior (nivel 4 de la CINE) y superior del (nivel 5B de la CINE en adelante), la cual consiste principalmente en sembrar en los jóvenes la inquietud de tener un mayor conocimiento en un tema pero con fundamentos que surjan de la revisión de la literatura y la comprobación de la misma (investigación aplicada), en la tabla 1 se muestra los diferentes niveles propuestos en esta clasificación de la UNESCO.

El objeto de estudio en el que recae esta investigación es el nivel 5, enfocado específicamente a la Ingeniería y/o licenciatura, acorde con lo que propone Cendejas y Aguilar (2014) y la Clasificación Internacional de Nivel Educativo (CINE).

Tabla 1. Clasificación Internacional de Nivel Educativo.

NIVEL	**CORRESPONDE A**
1	Primaria
2	Secundaria
3	Preparatoria o Bachillerato
4	Bachillerato Tecnológico
5B	Técnico Superior Universitario o Profesional Asociado
5	Ingeniería o Licenciatura
6	Maestría
7	Doctorado

Fuente: Cendejas y Aguilar (2014).

Existe la necesidad de que las IES consideren insertar la investigación aplicada como parte fundamental de sus planes y programas de estudio, en la actualidad esto se da solamente en los posgrados (nivel 6 y 7 de la CINE). Esto conlleva a que los estudiantes que han pasado por una licenciatura o ingeniería tienen el desconocimiento de cómo se lleva a cabo dicho proceso.

En la actualidad, como parte de las acciones para ayudar a resolver dicha problemática en México, el gobierno ha impulsado el PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (PND) 2013 – 2018, donde se han definido las líneas estratégicas de acción enfocadas al fomento de la innovación mediante el PROGRAMA ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (PECITI). Entre 2014 y 2018 las principales propuestas del PECITI se enfocaron a la motivación-estímulo de la inversión privada en investigación y desarrollo (I+D), ofreciendo así instrumentos para el desarrollo de capacidades tecnológicas en las organizaciones y las IES, atendiendo así las prioridades del entorno y la creación de proyectos. Este tipo de acciones permite generar en esas propuestas un tercer factor que es la innovación, llevando así la conformación del proceso conformado por investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

Al hablar de innovación, Carrillo (2012) la define como aquel proceso acumulativo de aprendizaje, en conjunto con la adquisición de capacidades de carácter tecnológico, productivo y organizacional, que generen un mejoramiento en procesos y productos en el mercado. Queda entendido entonces, que no sólo se trata de *la generación de grandes invenciones que suponen una ruptura,* puede ser también un nuevo producto o servicio en la región o el mercado (Manual de Oslo, 2005). Posiblemente una de las mayores dificultades con las que se ha encontrado la literatura económica y de marketing es la de ofrecer una definición precisa sobre innovación. El concepto de

innovación es complejo, y la dificultad de su aprehensión reside en su carácter abstracto y multidimensional (Scarone, 2005). En la tabla 2 se presentan algunas definiciones de Innovación.

Tabla 2. Definiciones de Innovación.

Schumpeter -1939- estudia el proceso como un todo, y es quien introduce el concepto de innovación en el ámbito económico (Benavides, 1998). Schumpeter estudió el papel de la innovación en la generación de riqueza y en la competitividad. Para él, las firmas más competitivas son aquellas que pueden introducir permanentemente innovaciones organizacionales y técnicas.
Piatier -1987- "La innovación es una idea transformada en algo vendido o usado."
Porter -1990- relaciona la innovación con la competitividad.
Tushman -2004- analiza la innovación como un proceso de información.
En el Manual de Oslo -2006- "La implementación de un producto nuevo o perceptiblemente mejorado (producto o servicio), o proceso, un nuevo método de marketing, o un nuevo método de organización en prácticas de negocio, la organización del lugar de trabajo o relaciones exteriores.

Fuente: Elaboración propia 2013.

Por lo tanto, es fundamental que las entidades de gobierno, empresas y sector educativo trabajen de forma interdisciplinaria e integral mediante el establecimiento de redes de colaboración que cambien el paradigma de la forma de trabajo tradicional para generar empresas robustas, con líderes emprendedores y

con la capacidad de competir con las empresas extranjeras.

La investigación y desarrollo de un país van de la mano de la educación y del nivel de empresas competitivas que generen productos o servicios de nivel mundial para aspirar a la innovación como puede observarse en la imagen 1.

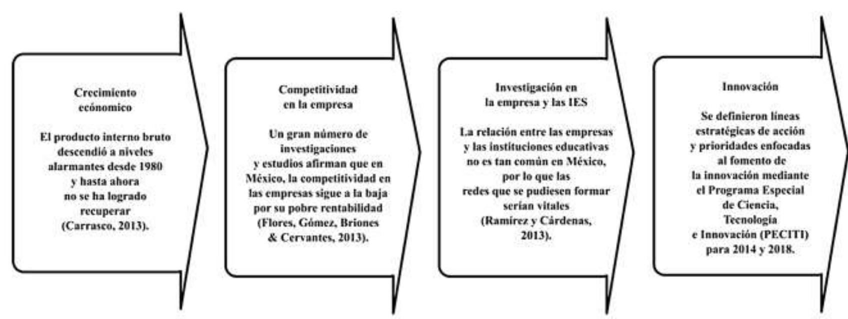


Imagen 1. Proceso para generar la innovación tecnológica en México.
Fuente: Manual de Oslo, 2005.

A partir de la problemática anterior, las interrogantes que surgieron para encontrar respuestas al por qué de la situación tan rezagada con respecto a la implementación de la investigación en las IES de México, para así encontrar una propuesta al cómo los profesionales de la ciencia y tecnología pueden pasar de simples usuarios a desarrollar una capacidad inventiva en su área (innovación).

Algunos casos de este tipo son los llevados a cabo por Nam y Lee (2011) los cuales realizaron un estudio que tuvo como propósito el desarrollo de un programa de aprendizaje asistido por un robot de instrucción programable (desarrollo tecnológico). El uso del robot permitió un apoyo significativo para implementar el método denominado *habilidades para resolver problemas creativos.* Los resultados obtenidos, precisamente en el sentido del desarrollo y aplicación de la creatividad como una habilidad que se puede aprender en el

momento de resolver un problema. Particularmente, teniendo un buen efecto en la facultad de pensamiento divergente en situaciones fuera de lo común.

Según la investigación de Hernández (2012), se realizó un estudio relacionado con alumnos de educación media superior y superior, donde la herramienta principal fue la robótica por medio de un kit desarrollado por una empresa mexicana. Para analizar el impacto de dicha tecnología se diseñó un experimento que ayudó a comprobar que la robótica podría ser un factor influyente en la comprensión de la lógica computacional, en el trabajo en equipo y en el desarrollo de proyectos. Se obtuvieron resultados significativos en el aprendizaje de los jóvenes, porque después de su ardua etapa de estudio de algoritmos y experimentación de dicha área, aplicaron sus conocimientos en el desarrollo de un robot diseñado a partir de un carro de radiocontrol que podía ser manipulado con instrucciones dadas con el lenguaje de programación ***Basic*** a un microcontrolador ***Picaxe***.

Davidsen y Ryberg (2015) en su caso de estudio acerca del aprendizaje basado en problemas, utilizaron robots LEGO en clase para motivar a los estudiantes de programación informática, buscando disminuir sus porcentajes de deserción escolar que es considerado un problema internacional. Obtuvieron como resultado el alcance de varios objetivos de aprendizaje, entre ellos, los facilitadores tuvieron que desarrollar estrategias meta cognitivas y promoverlas igualmente entre sus alumnos, lo cual permitió un importante repunte en sus notas finales y la comprensión eficaz de los temas de estudio.

Existen varios esfuerzos relevantes de la implementación de la investigación en las asignaturas de instituciones de nivel superior con carreras enfocadas al estudio de tecnologías y de la ciencia. En definitiva, se percibe un hueco en la investigación y propuesta de un modelo de aplicación que satisfaga la

problemática revisada que pueda ser resuelta a través de la investigación de la ciencia y la tecnología. Todo esto es una representación de procesos basados en la investigación, el desarrollo y la innovación. No hay duda que la asimilación y generación de innovaciones esto es uno de los factores que de manera más significativa ha contribuido a la introducción del cambio científico y tecnológico en las organizaciones, en las universidades y en los centros de investigación de México y por ende al mantenimiento de su competitividad.

Los nuevos productos ayudan tanto a mantener la cuota de mercado de una empresa como a incrementar los beneficios en esos mismos mercados. Incluso en los mercados más maduros y estables, el crecimiento en ventas no proviene sólo del mantenimiento de unos precios bajos, sino también de factores tan variados como diseño, calidad o adaptación del producto a características específicas de los clientes. Las organizaciones incorporan a la innovación de formas muy diversas, pudiendo obtener una mayor calidad en sus productos o servicios, disminuir costos, ofrecer una mayor gama de productos o servicios, o ser más rápidas en su introducción en el mercado.

Como consecuencia de esto las IES están enfocadas a fomentar una capacidad de innovación ya que las organizaciones que incorporan la innovación a sus procesos y adoptan una actitud abierta al cambio se posicionan mejor en el mercado.

De acuerdo al Manual de Oslo el requisito mínimo para considerar algo como una innovación es que el producto, proceso, método de comercialización u organizacional debe ser nuevo o significativamente mejorado para la empresa. Esto incluye los productos, procesos y métodos que la empresa sea la primera en desarrollar y aquellos que hayan sido adoptados por otras empresas.

Una realidad en la actualidad es que una empresa o institución de educación superior que no se decida a innovar, que

no introduzca nuevos productos y/o servicios está condenada a desaparecer. Esto sucede cuando sus competidores ganan mercado por medio de innovaciones de productos u ofreciendo más barato sus servicios por haber aplicado innovaciones en sus procesos. Por eso, si una empresa quiere sobrevivir debe afrontar la innovación, más allá de las incertidumbres que ésta trae. Aunque no logre ser un innovador "ofensivo", puede ser un innovador "defensivo" o "imitador". Los cambios que se dan en el mercado o en la tecnología, más los avances de sus propios competidores la obligan a participar y seguir en la carrera de alguna manera. (Freeman, 1990 citado en (Formichela, 2005)).

Los principales marcos conceptuales que más han contribuido al estudio de la innovación tecnológica en las últimas décadas se han generado en el seno de la economía y de la dirección de empresas. En el primer caso los trabajos hacen referencia a un conjunto de temas que comprenden la invención, la innovación, la transferencia y la transmisión de tecnología, así como sus impactos. En el caso de la administración de empresas, los análisis enmarcados en la misma han abordado el estudio de la innovación tecnológica en un sentido más estricto, buscando la modelización de este proceso en el interior de la empresa, y se han desarrollado fundamentalmente desde el campo de la dirección estratégica (Flor-Peris, 2001).

Las actividades de innovación son las acciones y gastos llevados a cabo por una empresa con la finalidad de generar o introducir cambios, adelantos o mejoras que afectan positivamente en el desempeño. Las actividades de innovación en general pueden clasificarse en varios tipos: investigación y desarrollo interno, investigación y desarrollo externo, bienes de capital, hardware, software, transferencia de tecnología y consultorías, diseño, gestión y capacitación (Scarone, 2005). La realidad demuestra que sólo una proporción de las actividades de innovación resultan en innovaciones reales. Esto se debe,

por un lado, a que parte de la investigación básica y tecnológica no puede cargarse en proyectos específicos de innovación y por otro lado, no obtienen éxito en su intento. De allí, entonces, que se debe de entender por empresa innovadora a aquella cuyas actividades de innovación deriven de manera efectiva en resultados concretos, esto es, que estén en el mercado ya sea innovaciones en producto, procesos, organización o comercialización. Tomando como base con los conceptos anteriores, en la tabla 3 se muestra la clasificación de los diferentes tipos de innovación empresarial.

Tabla 3. Clasificación de las Innovaciones.

Innovación tecnológica en producto	Es la introducción al mercado de un producto tecnológicamente nuevo (cuyas características tecnológicas o usos previstos difieren significativamente de los correspondientes a productos anteriores de la empresa) o significativamente mejorado (previamente existente cuyo desempeño ha sido perfeccionado o mejorado en gran medida).
Innovación tecnológica en proceso	Es la adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados. Puede tener por objetivo producir o entregar productos tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción convencionales, o bien aumentar fundamentalmente la eficiencia de producción o entrega de productos existentes.
Innovación en organización	Es la introducción de cambios en las formas de organización y gestión del establecimiento o local; cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientaciones estratégicas nuevas o sustancialmente modificadas.

Innovación en comercialización	Es la introducción de métodos para la comercialización de productos nuevos, de nuevos métodos de entrega de productos preexistentes o de cambios en el empaque y/o embalaje.

Fuente: Ministerio de Educación y Cultura, Dirección Nacional de Ciencia, 2010.

Es posible distinguir a su vez, dos grandes grupos de empresas de acuerdo con la clasificación anterior (Scarone, 2005): aquellas que realizan innovaciones en tecnología de productos y/o procesos, a las que se les denomina empresas innovadoras tecnológicas. El resto de las empresas, que se pueden denominar empresas innovadoras no tecnológicas. Estas comprenden a las empresas innovadoras que lo hacen en organización y/o comercialización. El objetivo de este tipo de empresas es realizar un abordaje de las innovaciones con énfasis mercadológico.

Elaborar un listado de factores que favorecen la innovación sería una tarea difícil, ya que la lista puede ser tan extensa como la cantidad de autores y trabajos de investigación relacionados con el tema. Es por eso que aquí se presentan sólo algunos de ellos. En el ámbito empresarial existen factores que facilitan su capacidad para innovar y para cooperar con otros actores, pero no todas las empresas están igualmente preparadas, ni dispuestas a innovar y cooperar. Por ejemplo, algunos factores que facilitan que las empresas cooperen con universidades son: tamaño (número de empleados y nivel de facturación), sector de actividad, capacitación del recurso humano y la actitud ante la innovación.

Los anteriores aspectos condicionan los recursos que se dedican a la innovación (humanos y materiales), los resultados obtenidos, su capacidad para colaborar con otros

agentes del sistema, entre otros aspectos. Quizá la aportación más importante relacionada con los factores que favorecen la innovación es la de, para quien el éxito de la innovación dependía de (Benavides, 1998):

- Una intensa I+D profesional dentro de la empresa
- Realización de investigación básica o estrecha conexión con quienes llevan a cabo tal investigación
- El uso de patentes para asegurarse protección legal y poder negociador con los competidores
- Tamaño suficientemente grande para financiar gastos bastante elevados en I+D durante largos periodos
- Plazos de decisión más cortos que los competidores
- Inclinación a asumir fuertes riesgos
- Rápida e imaginativa identificación de un mercado potencial
- Cuidadosa atención al mercado potencial y considerables esfuerzos para captar, educar y ayudar a los usuarios
- Esfuerzo empresarial para coordinar la I+D, la producción y la comercialización
- Buenas comunicaciones con el mundo exterior, así como con los clientes
- Orientación de mercado
- Coherencia con los objetivos de la empresa a largo plazo
- Eficacia del sistema de selección y valoración de proyectos
    - Generación de ideas creativas
    - Organización abierta a la innovación
    - Dedicación por parte de una o varias personas

Quizá uno de los estudios más exhaustivos sobre la relación entre redes empresariales e innovación es el efectuado

por Luke Pittaway et ál. (Pittaway, 2004a; Pittaway, 2004b). Este es un trabajo sistemático de análisis de la literatura relacionada con el tema. En él se analizaron un total de 628 estudios, que dieron lugar a 332 artículos identificados como los más relevantes de la bibliografía resultante. El análisis se apoyó en la clasificación mostrada en la tabla 4, que cataloga a las industrias de alta tecnología.

Tabla 4. Clasificación industrial de diversas empresas.

Industrias Primarias	Industrias de alta tecnología
• Energía • Agricultura • Petróleo y gas • Industria manufacturera • Industria de componentes automotrices • Industria cerámica • Industria de ingeniería mecánica • Industria de equipamiento médico • Industria del vestido • Industria de maquinaria de embalaje • Industria de servicios • Industria alimentaria • Industria de servicios financieros	• Industria química • Plásticos • Petroquímica • Enzimas • Industria de la defensa • Electrónica (y relacionados) • Software • Semiconductores • Robótica • Automatización • Telecomunicaciones • Industria farmacéutica • Biotecnología • Embriónica

Fuente: Pittaway, 2004.

La vinculación entre IES y organizaciones con un giro de especializado es el medio para alcanzar la aplicación de la investigación generada en las IES y que ayuden a mejorar los procesos de las organizaciones. Para así llevar a cabo la conformación de clusters, conformados por la academia, las organizaciones y el gobierno; para así generar un crecimiento económico de la región.

III. Método

El presente estudio se llevó a cabo bajo un enfoque fundamentado en la investigación acción (IA). Este método es una opción dentro de los modelos de investigación, a manera de definición Stephen Kemis y Robin McTaggart (1988), en su obra "Cómo Planificar la Investigación Acción citan lo siguiente: Es una forma de indagación introspectiva colectiva emprendida por participantes en situaciones sociales con objeto de mejorar la racionalidad y la justicia de sus prácticas sociales o educativas, así como de su comprensión de esas prácticas y de las situaciones en que éstas tienen lugar".

La naturaleza de la investigación se encuentra fundamentada bajo un ***enfoque cuantitativo***, dado que se usará una recolección de datos que puedan probar si la propuesta de investigación es verdadera o falsa, a través de una medición numérica y un análisis estadístico que permitan establecer patrones de comportamiento para probar el modelo propuesto (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010).

Dada la argumentación anterior se llevó a cabo una ***investigación* de tipo *exploratoria***, apoyada en la ***descriptiva***, ***correlacional*** y ***documental***; para diseñar un modelo sólido que permita un análisis consistente de los datos generados.

La investigación tiene un proceso modular que se puede apreciar en la imagen 2, donde en cada una de las fases se registran todos los datos útiles para la consecución de los objetivos. En

primera instancia se debe de analizar el contexto de la robótica en las IES en México de forma minuciosa, de acuerdo al número de instituciones públicas y privadas de educación superior existentes. Los participantes que integran los grupos, pueden ser maestros, estudiantes, directores de colegios, padres, administradores o personas con un interés común (expertos).

La investigación-acción existe, siempre y cuando sea colaboradora, aunque es importante aclarar que se logra a través de la acción examinada críticamente de los miembros individuales del grupo. se recomienda el uso de otras herramientas de trabajo en grupo, como: lluvia de ideas, consenso, nuevo enfoque de los problemas, sólo por mencionar algunas. Este proceso consta de seis etapas secuenciales.

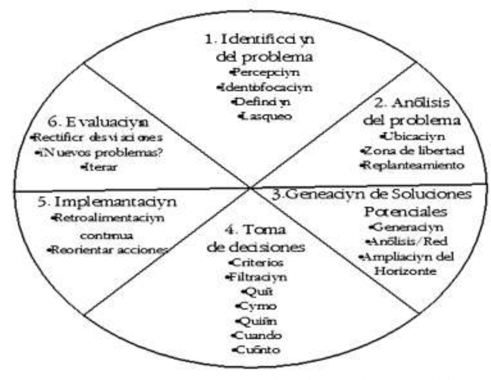


Imagen 2. Proceso de solución de problemas
Fuente: Kurt Lewin, 1946.

Es vital conformar el grupo de implicados que deberá de estar conformado por un grupo de profesores, laboratoristas y directores de carrera de diferentes áreas pertenecientes a las Universidades, pertenecientes al nivel 5, 5B, 6 y 7 de la CINE. Los profesores desarrollan investigación y ven que es una necesidad el incorporar a sus alumnos universitarios a procesos de investigación. Se deben de llevar a cabo reuniones con los

implicados donde se planteé el mapa de proceso que ayudará generar una propuesta para incorporar algunos elementos que integren a la investigación durante el proceso enseñanza-aprendizaje de los jóvenes de las Universidades

La implementación de propuestas consideradas de observancia mundial, constituyen un marco de referencia de toda gestión universitaria. Las propuestas siguen fluyendo y otra evidencia de ello es el enunciado de la "Tercera Misión de las Universidades".

Conceptualmente la Tercera Misión de las Universidades subraya la nueva misión de las IES orientada al desarrollo de estrategias para: "transferencia de conocimiento a la sociedad, sustentada en la innovación, el compromiso social y el emprendimiento; promoviendo la medición y evaluación de rendimiento sobre la generación, uso, aplicación y explotación del conocimiento con los actores externos y la sociedad" (Secundo, Pérez Martinaitis y Leither, 2017, p. 229). En otras palabras, se trata de facilitar la utilización del conocimiento no únicamente para el desarrollo económico, sino también para el cultura y el social (imagen 3) (Panciroli y Macauda, 2016).

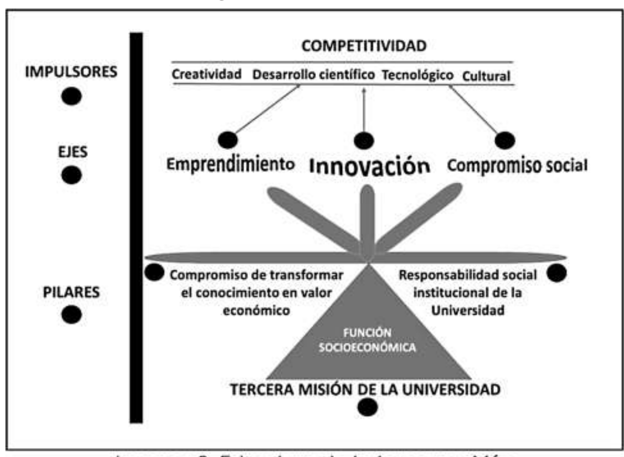


Imagen 3. Estructura de la tercera misión
Fuente: Adaptación propia con base en García-Peñalvo (2016)

IV. Resultados

Nelles y Vorley (2010) son de la idea de que la denominación de universidad emprendedora sintetiza la noción de la tercera misión, cuyo reto a nivel global es integrar ese perfil dentro de las dos primeras misiones: docencia e investigación. Ese es el reto a nivel mundial y el objetivo al que las universidades latinoamericanas han de avanzar a pasos agigantados para no excluirse del presente y del futuro de la educación superior. La imagen 4 ofrece la visión sintetizada de la evolución de las misiones de las IES.

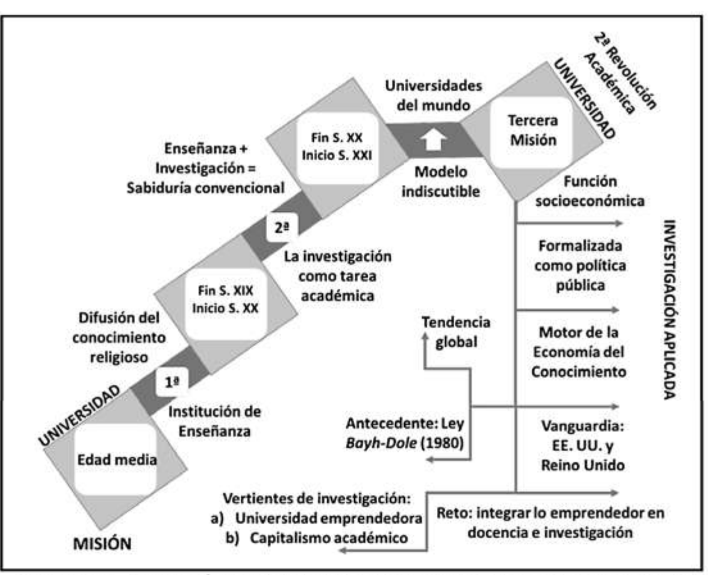


Imagen 4. Evolución de las funciones sustantivas de la Universidad
Fuente: Adaptación propia con base en Nelles y Vorley (2010)

Nelles y Vorley (2010) refieren de manera detallada los procesos de la acción universitaria desde la tercera misión: Función socieconómica sustentada en la triple hélice que facilita transferencia y absorción tecnológica. La política de ciencia y

tecnología tiene como eje central a la investigación aplicada, lo cual deviene en proyectos de aplicación y explotación del conocimiento; paralelamente la especialización de la docencia y la investigación.

La sociedad resulta favorecida mediante la introducción en el mercado de mejores productos y servicios; consultoría especializada a empresas, disposición de un conjunto de laboratorios para profundizar en la investigación básica, conferencias y generación de empresas del tipo *start-up*, *spin-off* y *spin-out*.

Con base en lo expuesto la tercera misión trasciende en el ámbito simple de comercializar los productos del conocimiento y emerge como potencializadora de las fortalezas de la docencia y la investigación en la formación de capital intelectual la cual es perceptible en la investigación aplicada y en sus resultados. Asimismo, que la conjugación de las tres misiones de la universidad conlleva una relación complementaria cuyos ejes son acciones de recursividad y reciprocidad (imagen 4).

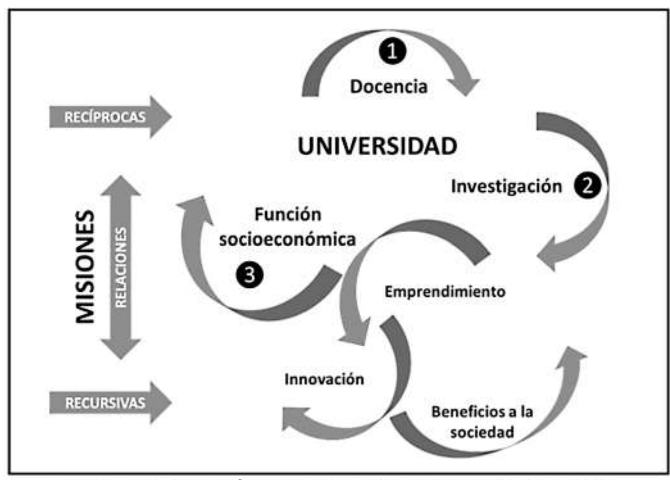


Imagen 4. Relación entre las misiones de la Universidad
Fuente: Adaptación propia a partir de Nelles y Vorley (2010)

En ese orden de ideas, las universidades del 2020 y que han sido los actores principales durante **la pandemia del SARS-CoV-2/COVID-19;** son los centros de actividad intelectual que impulsan estratégicamente al desarrollo y el conocimiento de cualquier país, emanando de sus grupos de docencia e investigación, principios teóricos para que los procesos de innovación y transferencia del nuevo conocimiento se comparta con la sociedad.

Al respecto Laredo (2007) opina:

> "las universidades no se estructuran a lo largo de las tres misiones, sino que las articulan de manera diferente según las funciones que cumplen: 'la educación terciaria en masa (enfoque en la licenciatura); Educación e investigación superior especializada profesional' (se centra en la investigación de maestría profesional y resolución de problemas); y formación académica e investigación (enfoque en el doctorado y los artículos de investigación)" (p. 442).

Esto implica que las universidades deben estructurar un conjunto de políticas y estrategias que estimulen impulsar procesos de transferencia del conocimiento tanto técnico como científico de manera paralela con procesos de innovación; promover de manera concreta la creación de una cultura científica y de innovación a partir de las necesidades detectadas en la sociedad; entre las líneas de acción también son destacables la formación de asesores, gestores y tecnocientíficos, así como agentes impulsores de la innovación y generadores de I+D (Bueno y Casani, 2007).

Bibliografía

Benavides, Carlos (1998). *Tecnología, innovación y empresa*. Ediciones Pirámide, España.

Bueno, E. & Casani, F. (2007). La tercera misión de la Universidad enfoques e indicadores básicos para su evaluación. *Economía industrial*, (366), 43-59. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2510911

Carrillo, J. (2012). *Multinacionales en México. Dilemas de la innovación en México*, 73.

Cendejas, J. L., & Aguilar, M. L. (2014). *Generando estrategias para la calidad en la educación superior* (1a edición ed., Vol. 1). (J. Rosales, Ed.) Morelia, Michoacán, México: Impresora Gospa, s.a. de c.v.

Davidsen, J., & Ryberg, T. (2015). Fourth Issue of the Journal of Problem Based Learning in Higher Education. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, *3*(2).

Drucker, Peter (2003), *Drucker esencial. "Los desafíos de un mundo sin fronteras"*, Barcelona, Edhasa.

Ferdinand Drucker, P. (2002). *La gerencia en la sociedad futura*. (J. C. Nannetti, Trad.) Editorial Norma.

Flor-Peris, María Luisa (2001). *La influencia de la innovación tecnológica sobre el comportamiento internacional de la empresa*. Instituto de Estudios Económicos. Madrid, España.

Formichela, Marta. (2005). Evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo. Estación Experimental Agropecuaria Integrada Barrow (Convenio MAA y PINTA). 21-6-2006.

Hernández, J. (2012). La *minirrobótica como factor influyente en la obtención de competencias del estudiante de nivel medio superior*. Tesis de Licenciatura. Universidad Interamericana para el desarrollo.

Laredo, P. (December, 2007). Revisiting the third mission of universities: toward a renewed categorization of university activities? *Higher Education Policy,* 20 (4), 441-456. Doi: 10.1057/palgrave.hep.8300169

Nelles, J. & Vorley, T. (2010). From policy to practice: engaging and embedding the Vol. 9 No. 17. Julio-Diciembre 2018 third mission invcontemporary universities. *International Journal of Sociology and Social Policy, 30*(7/8), 341-353, Doi: 10.1108/01443331011060706

Manual de Oslo. (2005). *Scientific*.

Nam, D., & Lee, T. (2011). The Effect of Robot Programming Education by Pico Cricket on Creative Problem-Solving Skills. In *Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education* (pp. 1-6).

Piater, A. *Les innovations trannectorielles et la transformation des enterprises*/ André Piater. Barcelona: ESADE 1987.

Pittaway, Luke; Robertson, Maxine *et al*. (2004b). "Networking and innovation: a systematic review of the evidence." *International Journal of Management Reviews*, 5/6, 3&4 pp: 137-168.

Porter, M. (1990). *The Competitive Advantages of Nations.* Londres: MacMillan.

Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*, Buenos Aires: Ed. Vergara.

Porter, M. (1997) *Competitive Advantage*, Free Press, New York, 1997. Ed. Continental

Porter, M. (1998). *On Competition*. Cambridge: Harvard Business Review Books.

Porter, M. and Kramer, M. R. (2006) "Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility", *Harvard Business Review*, December 2006, pp. 78-92.

Porter, M. E., y Kramer, M. R. (2011). Shared value: How to reinvent capitalism and unleash a wave of innovation and growth. *Harvard Business Review*, Jan-Feb(January-February), 62–77. Descargado de http://www.bmw-stiftung.de/de/asset/index/mid/16/lang/ x/file/o document de 387.pdf

Panciroli, C. & Macauda, A. (2016). University museums and the Third Mission: the project "Young people for culture" in the Museum Laboratory of Education of Bologna University. *REM - Research on Education and Media, 8*(2), Doi: 10.1515/rem-2016-0013.

Porter, M., Anderson, C., & Torres-zorrilla, J. (2011). *Competitividad Desarrollo*

Secundo, G., Pérez, S. E., Martinaitis, Z., Leitner, K. H. (October, 2017). An Intellectual Capital framework to measure universities' third mission activities. *Technological Forecasting and Social Change, 123*, 229-239. Doi: 10.1016/j.techfore.2016.12.013

Scarone, Carlos A. (2005). *La innovación en la empresa: la orientación al mercado como factor de éxito en el proceso de innovación en producto.* Internet Interdisciplinary Institute (IN3), Universitat Oberta de Catalunya, España.

Schumpeter, Joseph A. 1939. *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process.* 2 vols. New York: McGraw-Hill.

Capítulo V

Propuesta de Plataforma de Seguimiento y Control de Estadías Universitarias ante la Pandemia Covid 19

María Elena Benítez Ramírez
Tecnologías de la Información y Comunicación
Universidad Tecnológica de Morelia, CA TRATEC - PRODEP
Morelia Michoacán, México.

Resumen

Ante el cierre de los espacios educativos ante la pandemia de Covid 19, las TIC's en la Educación Superior se convirtieron en un aliado sin precedentes para continuar con las actividades académicas, el surgimiento de plataformas virtuales para dar solvencia a las actividades docentes fue fundamental, sin embargo, aun existen procesos que ante la situación actual requieren un medio de control a distancia. La presente investigación, propone la creación de un sistema de control y seguimiento del proceso de estancia-estadía bajo contexto de la Universidad Tecnológica de Morelia, en el cual los alumnos que cumplieron con sus actividades académicas en el aula y que salen en su último cuatrimestre a brindar sus practicas profesionales, requieren un contacto directo con la

universidad en el área de vinculación, direcciones de carrera y asesores universitarios.

El problema por el cual radica la necesidad de automatizar el proceso de estancia-estadía, es una clara falta de comunicación y seguimiento del proceso de acompañamiento de los alumnos en las diferentes empresas y proyectos, lo anterior sustentado y presentado en esta investigación con un estudio exploratorio del proceso de estadía para el periodo enero-abril 2021 bajo el modelo operativo de la Universidad Tecnológica de Morelia y que se realiza con la aplicación de una encuesta y un estudio de factibilidad de la información obtenida.

Palabras clave: *Instituciones de Educación Superior, estancia, estadía, TIC´s.*

I. Introducción

Las instituciones de educación superior forman profesionistas competentes que cumplan las necesidades propias que el mercado laboral requiere. Sin embargo, un gran número de estudiantes de educación media no logran acceder al sistema de educación pública superior. Buscando solventar la problemática el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 buscó nuevos modelos de educación superior que permitirán a los estudiantes educación formal post-bachillerato. Las universidades tecnológicas (UT) surgen en 1991 en respuesta a estas demandas, su objetivo fundamental es ofrecer estudios intensivos a estudiantes que concluyen el nivel medio superior que les permita incorporase en breve tiempo al mercado laboral, el sistema busca la pertinencia de los programas de estudio ya que nacen vinculadas con el sector productivo. (Barrios, J, 2006).

Es la vinculación alumno-empresa, una de las características principales que definen al modelo de las Universidades

Tecnológicas, durante el proceso formativo de los estudiantes, se cuenta con el acceso a visitas empresariales y en los últimos cuatrimestres de los niveles educativos de Técnico Superior Universitario e Ingeniería se llevan a cabo estadías profesionales que involucran al alumno en la resolución de problemas y desarrollo de soluciones reales en el entorno laboral.

Durante el proceso de estadía, se benefician ambas partes alumnos-empresa, ya que los primeros pueden poner a prueba su conocimiento y adquiere nuevos en un ambiente productivo real, al mismo tiempo la empresa aprovecha los servicios proporcionados por el alumno como un integrante mas de su equipo de trabajo.

Actualmente en el cuatrimestre enero-abril 2021, 114 alumnos de la Ingeniería en Tecnologías de la Información se encuentran prestando sus estadías profesionales de frente ante las adversidades presentadas por la pandemia de Covid 19, el proceso de seguimiento se ha tornado complicado por la falta de una herramienta integral que al igual que a los alumnos en actividades académicas en las aulas virtuales les permita mantener un contacto constante con su tutor, asesores y encargados de validaciones de proyecto.

El objetivo principal del proyecto que se presenta, es ofrecer a los alumnos que enfrentan su proceso de estadía ante la dificultad de contacto directo con su tutor, asesor y directivos, un mecanismo de control automatizado que permita realizar un seguimiento controlado de cada una de las etapas del proceso de estadía, lo que permitirá tanto alumnos como al área académica en sus distintos roles, monitorizar el avance de los proyectos de estadía y lograr guiar a los alumnos a un cumplimiento satisfactorio de su proceso de estadía universitaria.

II. Revisión de la literatura

A. Estadía en las universidades tecnológicas.

La estadía consiste en el período durante el cual el estudiante aplica sus conocimientos en el desarrollo de un proyecto, acorde a las necesidades de una empresa, como parte de su formación profesional y de acuerdo con los planes de estudio vigentes que corresponda.

Los alumnos durante su estadía deben realizar un proyecto que satisfaga una necesidad o solucione un problema de la empresa bajo la orientación y supervisión de un asesor universitario y un asesor empresarial.

Consolidar y fortalecer la formación profesional de los alumnos a través de una estadía profesional dentro del sector productivo, destacando el dominio y aplicación práctica de los conocimientos que adquirieron en su plan de estudios. (UTN, 2021).

Disposiciones generales:

- La universidad Tecnológica de Morelia atendiendo a su modelo educativo, implementará durante el último cuatrimestre de la carrera un programa académico denominado estadía.
- En los planea y programas de estudio de la Universidad se establece con carácter de obligatorio, la realización de una estadía de 600 horas a desarrollar en 15 semanas en el sector productivo.
- La estadía versará sobre el desarrollo de un proyecto del área relacionada con la carrera cursada por el alumno, que le permita hacer una aportación en la unidad productiva en la que presente su estadía.

- Todas las estadías deberán realizarse bajo la orientación de un Asesor Universitario, nombrado por el director de carrera correspondiente.
- El Asesor Universitario, es el encargado de supervisar el desarrollo, controlar y dar seguimiento a los proyectos de estadía que estén bajo su conducción.
- El Asesor Universitario, autoriza y valida el contenido del reporte técnico elaborado al término de la estadía. (UTMorelia, 2019).

Objetivos de la Estadía:

- Confirmar en el estudiante el dominio y aplicación práctica de los conocimientos adquiridos y su capacidad de traducirlos en resultados eficientes.
- Verificar al estudiante en el desarrollo de hábitos, habilidades y destrezas en la ejecución de operaciones de aprendizaje.
- Constatar en los estudiantes las actitudes positivas de iniciativa, decisión, orden, método, dedicación, cooperación, cantidad y calidad de trabajo, capacidad de interpretación, solidaridad y sociabilidad, reflexión crítica y autocrítica.
- Evaluar la capacidad, responsabilidad e identificación del alumno de tal manera que la empresa pueda contratarlo si así lo considera apropiado.
- La estadía se convierte en la integración de un reporte técnico, este trabajo es la parte central teniendo como requisito fundamental el que se integren los conocimientos adquiridos tanto en el aula como en la industria. (UTTijuana,2016).

B. Modalidades de proyectos de estadía frente a pandemia COVID 19.

Modalidad 1: Proyecto de investigación en línea, no presencial, de acuerdo con el perfil de tu carrera vinculado a una Unidad Productiva (empresa, institución pública o privada), pudiendo estar vinculado además a un cuerpo académico.

Modalidad 2: Proyecto de Incubadora de Negocios, creación de una microempresa dirigida a estudiantes con perfil emprendedor que deseen formar un negocio propio, su objetivo es el desarrollo de un plan de negocios y su validación; de acuerdo con el perfil de carrera, que coadyuve a reactivar la economía del estudiante y de su entorno, todas las etapas serán en casa.

La propuesta será autorizada por el Director de Carrera quien te asignará un par de Asesores Universitarios. Como base metodológica, podrás utilizar las herramientas que proporciona la metodología de "Formulación y Evaluación de Proyectos".

Modalidad 3: Proyecto teórico-práctico de mejora a tu comunidad con repercusión social; de acuerdo con el perfil de carrera, todas las etapas serán en casa, en línea; con enfoque basado en proceso, documentada y en su caso con aplicación inmediata una vez que concluya la contingencia por la pandemia.

La propuesta deberá ser planteada a la autoridad inmediata de la comunidad como puede ser Jefe de Tenencia (Tenencia), Encargado del Orden (Colonias), Representante del Ejido (Ejidos), Representante de la Comunidad (Localidades Sub-urbanas). En la UTM la propuesta será autorizada por el Director de Carrera, quien te asignará un Asesor Universitario y la comunidad beneficiada, a través de su representante deberá asignarte un Asesor Externo Comunitario por medio de un correo o carta vía correo, en el cual te indique que se acepta el proyecto y se indique nombre y cargo del Asesor Comunitario.

Modalidad 4: Proyecto institucional UT Morelia a desarrollar por estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información exclusivamente, como una respuesta para la sistematización de procesos y procedimientos de las distintas áreas de la UTM de Gestión, Vinculación y Área Académica, que responda a una necesidad real de las mismas.

La propuesta será presentada por cada titular de Dirección o Jefe de Departamento al Director de Carrera, quien dará su visto bueno y asignará el Asesor Universitario, fungiendo cada Director o Jefe de Departamento como Asesor Externo.

Modalidad 5: Proyecto para estudiantes que trabajan en una unidad productiva legalmente establecida, con registro de empresa, vigente, ante el Servicio de Administración Tributaria (SAT), con registro patronal vigente ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, debe constar la relación de la Unidad Productiva con el estudiante en un Contrato Laboral por Escrito (copia) la Unidad Productiva debe tener dado de alta como trabajador ante el IMSS al estudiante, el estudiante debe presentar su afiliación vigencia como trabajador, para aquellos estudiantes que previo a la estadía ya trabajan en una unidad productiva legalmente establecida, bajo un contrato escrito con afiliación laboral ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, el estudiante debe desempeñar un perfil de puesto (laboral) pertinente a su programa educativo, considerando que al contar con contrato y afiliación laboral al IMSS la empresa como patrón asume todo tipo de riesgo como unidad productiva empleadora.

El estudiante en acuerdo con la Unidad Empleadora y el Director de Carrera, con apoyo de los Profesores de Tiempo Completo de la Carrera, definirán el proyecto y sus alcanzables, en términos de la estadía.

III. Metodología

Identificada la necesidad de automatización del proceso de estadía de la Universidad Tecnológica de Morelia; el alcance de la investigación, siendo un estudio con diferentes tipos como: 1) exploratorio, 2) transeccional, 3) descriptivo y 4) correlacional. Los pasos a seguir para el logro de esta investigación se muestran en la figura 1.

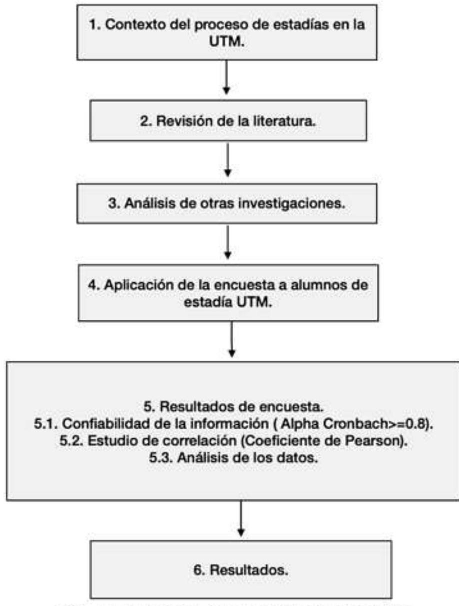


Fig. 1. Etapas de la investigación

La población determinada para este estudio está conformada por los alumnos de estadía de la Universidad Tecnológica de Morelia en el periodo actual enero – abril 2021 correspondientes a la carera de Ingeniería en Tecnologías de la Información. A través del método de poblaciones finitas se determinó la muestra, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 5% dando como resultado 81 respuestas los alumnos que cursan el 11vo. cuatrimestre de Tecnologías de la Información.

Se diseñó una encuesta con un total de 10 preguntas utilizando la escala de Likert [9], donde se menciona que este tipo de escala "representa una alternativa valiosa para la recolección de datos en investigaciones cuantitativas que pretenden obtener información sobre las predisposiciones, actitudes, valoraciones y opiniones y que tiene una población sobre un asunto en particular" La encuesta desarrollada se dividió en tres secciones siendo estas: 1) datos del encuestado, 2) herramientas tecnologías empleadas para comunicación y seguimiento, y 3) satisfacción de los usuarios.

Se procedió a realizar el estudio alfa de Cronbach obteniendo una confiabilidad de 0.855, además del estudio de correlaciones donde la correlación más alta fue de 0.821 entre los ítems P3.- "La implementación de una plataforma virtual para el proceso seguimiento y control de estadía, mejoraría la experiencia de acompañamiento y aprendizaje durante el desarrollo del proyecto y reporte técnico." y P4.- "Consideras que la automatización de procesos académicos facilita el control y seguimiento de las actividades que en el se procesan", los resultados obtenidos, nos dan a conocer la necesidad de proporcionar a los alumnos que se encuentran en estadías profesionales, una plataforma digital que les permita mantener una comunicación constante con sus asesores y directivos del proceso, como se muestra en la tabla 1.

TABLA 1. Resultados del estudio de correlaciones

	P1	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
P1	1,000	,490	,565	,726	,393
P3	,490	1,000	,821	,537	,670
P4	,565	,821	1,000	,571	,578
P5	,726	,537	,571	1,000	,236
P6	,393	,670	,578	,236	1,000

IV. Resultados

La propuesta de plataforma de seguimiento y control de estadías universitarias presentada en la figura 2, está conformada por las actividades involucrados en cada etapa del proceso que los alumnos y personal académico involucrado debe llevar a cabo:

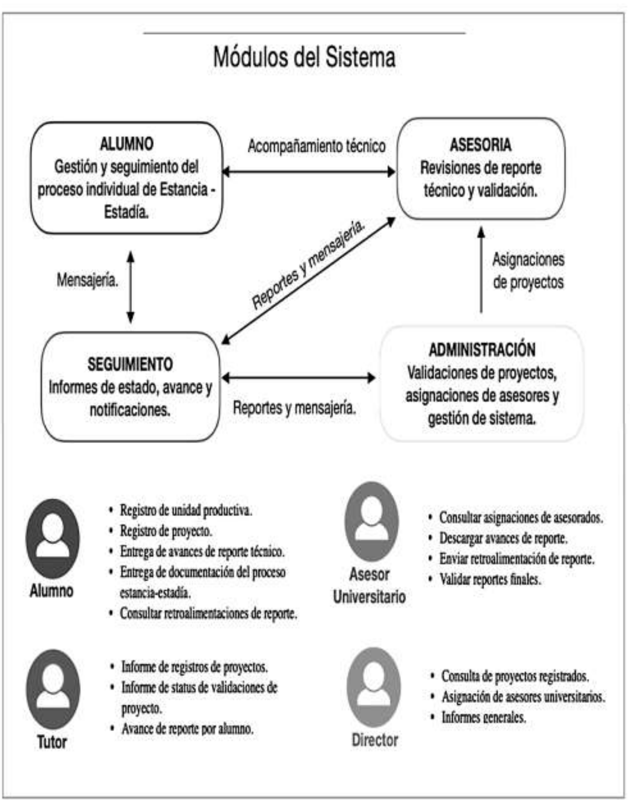


Fig. 2. Propuesta Sistema de Seguimiento y Control de Estadías Universitarios.

1. **Alumno**: Se prevé el desarrollo de un modulo que permita al alumno registrar un proyecto de estadía bajo los lineamientos del proceso y solicitar su validación. Al recibir una validación de reporte se procede con el seguimiento en su desarrollo, el alumno podrá conocer

su asignación de asesor universitario y controlar sus envíos de revisiones y retroalimentaciones en cada etapa de revisión, así como cumplimentar la entrega de documentos de cierre al llegar la fecha de culminación del proceso de estadía.

2. **Seguimiento**: Consistirá en un modulo de información de cumplimiento de los procesos que cada alumno debe de cumplir durante el periodo de estadía, este modulo ofrecerá información que permitirá al tutor consultar el estatus de cada uno de los alumnos a su cargo, verificar su avance en el cumplimiento de sus entregables de proyecto, así como la documentación correspondiente al proceso.
3. **Asesoría**: Cómo acompañamiento en el proceso de desarrollo, los asesores universitarios tendrán acceso a este módulo, les permitirá conocer a los alumnos y proyectos asignados. Dentro de sus principales funciones se encontrará la recepción de avances de reporte técnico y el envió de retroalimentaciones de este.
4. **Administración**: Permite dar inicio al proceso de estadía al validar los proyectos enviados por los alumnos, es en esté módulo donde se verificarán las solicitudes de proyecto y se asignarán los asesores universitarios acorde a la especialidad requerida para el giro del proyecto.

La propuesta de desarrollo consiste en un sistema web que integre los diferentes módulos que involucra el proceso de estadía, como podemos ver en la figura 3, los usuarios podrán acceder a través de un inicio de sesión empleando su matricula y contraseña.

Plataforma de Seguimiento y Control de Estancias y Estadías



Fig. 3. Inicio de Sesión

En la figura 4, se puede observar el registro de un proyecto en modalidad 5, la cual solicita al alumno ingresar los datos de la empresa en la cual realizará el proceso de estadía.

Saul Romero Vidal

Registro de Proyecto

Registro de proyecto de estadía por modalidad

Inicio / Registros / Registro Modalidad 5 — Buscar

Modalidad 5

Proyecto para estudiantes que trabajan en una unidad productiva legalmente establecida, con registro de empresa, vigente, ante el Servicio de Administración Tributaria (SAT), con registro patronal vigente ante el Instituto Mexicano del Seguro Social....

DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

Nombre Legal:

RFC:

Nombre de contacto:

Teléfono:

Correo Electrónico del Contacto:

Dirección: Calle y Número / Colonia / CP

Breve descripción de la Actividad de la UP:

Enviar

Fig. 4. Registro de empresa.

Al elegir una modalidad, los alumnos deben registrar una propuesta de proyecto a realizar durante su estadía, para ello en la figura 5, se muestra el formulario de captura que los alumnos deberán completar para su registro de proyecto.

Fig. 5. Registro de proyecto.

Una de las etapas principales del proceso de estadía, es la validación del proyecto, en esta etapa los alumnos esperan que su proyecto sea aceptado para poder acceder a la asignación de un asesor universitario que los guíe en el proceso de desarrollo, es por ello que en la imagen 6, podemos observar la notificación de validación enviada al alumno, así como la asignación de asesor.

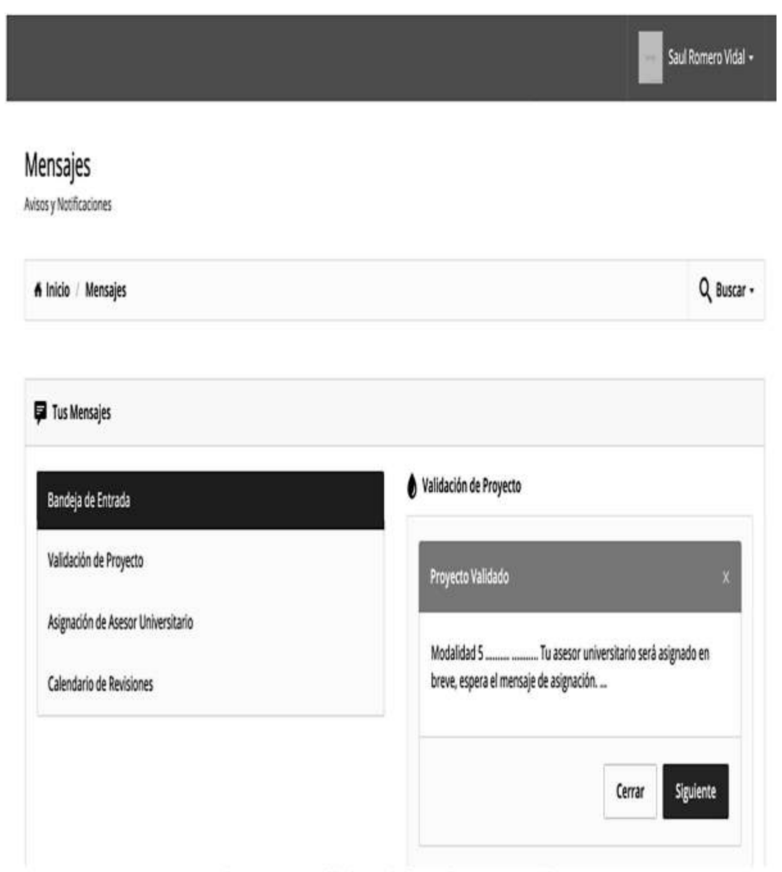


Fig. 6. Validación de reporte.

Para dar seguimiento del proyecto, en la imagen 7, el alumno podrá enviar al asesor universitario los avances en el desarrollo de reporte técnico, podrá adjuntar el formato de reporte que posteriormente podrá ser descargado por su asesor para su revisión y retroalimentación.

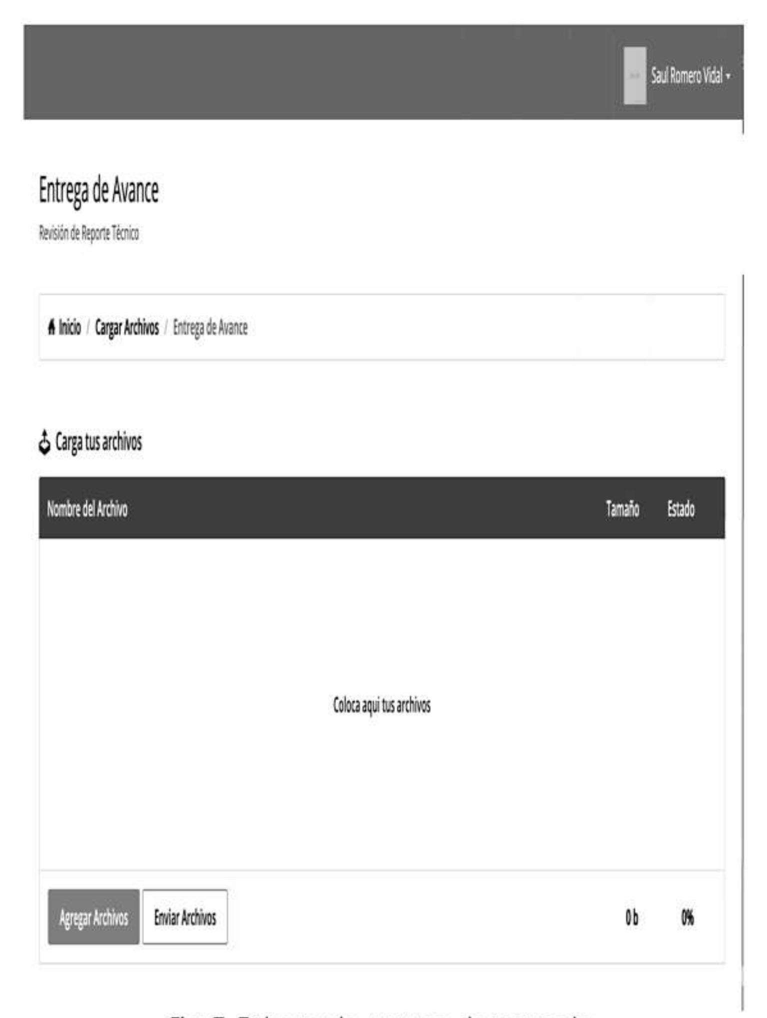


Fig. 7. Entrega de avance de proyecto.

Al finalizar el proceso de revisiones el sistema permitiría completar el seguimiento con la validación de reporte técnico y entrega digital de documentos de cierre carrera (Técnico Superior Universitario e Ingeniería) y modalidad como los que se muestran en las figuras 8, 9 y 10.



FORMATO

VALIDACIÓN DE REPORTE DE INGENIERÍA

Morelia, Mich. a ___ de _________ de 20__

C.
Director de la Carrera de ___________________
PRESENTE

Se llevaron a cabo las revisiones del Asesor Externo y Asesor Universitario y las modificaciones que de las mismas resultaron al Reporte de Ingeniería derivadas de la Estadía del alumno, a fin de que en el presente documento se recolectaran las firmas de ambos asesores quienes manifestaron con **Dictamen de Aprobatorio** el documento citado.

NOMBRE DE LA EMPRESA: ____

NOMBRE DEL PROYECTO: ____

NOMBRE DEL ALUMNO: ____

MATRÍCULA: ______________________ GENERACIÓN DE EGRESO: ______________________

NOMBRE DEL ASESOR	FECHA	FIRMA	COMENTARIO
ASESOR UNIVERSITARIO			
ASESOR EXTERNO			

Sello de la Unidad Productiva (De Tenerlo)

Por lo anterior le solicito el trámite del Oficio de Liberación de Estadía correspondiente.

Sin más por el momento, quedo.

A T E N T A M E N T E

____
Nombre y Firma del Alumno

C.c.p.- Archivo

CÓDIGO UTM-VI-FO-02-09

Fig. 8. Formato de validación de reporte técnico.



FORMATO

Universidad Tecnológico de Morelia

CONTROL DE ASISTENCIA EN ESTADÍA DE INGENIERÍA
PERIODO ENERO-ABRIL 2021

UNIDAD PRODUCTIVA:____________________________________

NOMBRE DEL ALUMNO:____________________ **CARRERA**__________ **MATRÍCULA**__________

SEMANA	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		HORAS ACUMULADAS
	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	
ESTADÍA													
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
12													
13													
14													
15													
TOTAL													

__________________ Nombre y Firma del Asesor Externo

__________________ Nombre y Firma del Alumno

__________________ Nombre y Firma del Asesor Universitario

Nota: Documento al archivo académico del alumno.

Fig. 9. Formato de control de asistencia estadía.

(PAPEL MEMBRETADO DE LA UP)

Morelia, Michoacán a ______ de _____ de 20___

Oficio No. ___________

Asunto: Carta de Terminación de Estadía

C.
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE PRÁCTICAS Y ESTADÍAS
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE MORELIA
P R E S E N T E

En relación a la Estadía del alumno(a) **Xxxxxxxxxx Xxxxxxxxx Xxxxxxxxxx, de la carrera de Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información y Comunicación** Área Sisteas Informáticos, **con matricula número** UTMxxxxxxXXX**, de la Universidad Tecnológica de Morelia, siendo su Asesor Universitario el**(la) Xx. Xxxxxxxxx Xxxxxxxxx Xxxxxxxx **y su Asesor Externo el**(la) Xx. Xxxxxxxxx Xxxxxxxxx Xxxxxxxx**, teniendo el cargo** de Xxxxxxxxxxxxxxxxxx**, me permito informarle que el**(la) **alumno**(a) **ha concluido satisfactoriamente la misma, habiendo desempeñado 600 horas, equivalentes a 15 semanas dentro de esta Unidad Productiva con razón social** Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**, con fecha de inicio _______ 2016 y fecha de terminación ________ del 2016, trabajo que concluyó con la realización del proyecto denominado** Xxxxx (Deberá ser el nombre del proyecto como aparecerá en el Convenio y debe incluir el nombre de la Unidad Productiva para quien fue desarrollado).

El alumno(a) **mostró un desempeño** xxxxxxxx(La unidad productiva redactará su desempeño en el proyecto asignado) ....

Por lo anterior me permito extender la presente Carta de Terminación de Estadía, manifestando en ello que el(la) **alumno**(a) **mencionado**(a)**, no tiene trámite administrativo interno ó externo alguno pendiente con esta Unidad Productiva.**

Sin otro particular me es grato reiterar a la Universidad Tecnológica de Morelia, nuestro apoyo en actividades como lo es la estadía de alumnos en nuestra Unidad Productiva.

A T E N T A M E N T E

____

TÍTULO, NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR EXTERNO
CARGO
(Incluir sello)

V. Conclusiones

La contingencia de COVID 19, llevó a las instituciones educativas a enfrentar sus deficiencias tecnológicas para el control de procesos que dadas las necesidades no pueden ser presenciales, esto llevó a implementar de forma emergente herramientas digitales para ofrecer a los alumnos servicios educativos a distancia.

Las plataformas digitales para el control académico y videoconferencias dieron solvencia a las necesidades del seguimiento curricular del día a día de los alumnos, sin embargo, cuando hablamos de instituciones de nivel superior, las actividades académicas no solo se realizan en el aula virtual.

Tomando el ejemplo de las Universidades Tecnológicas, su modelo educativo involucra la realización de estadías profesionales en los cuatrimestres 5to. para Técnico Superior Universitario y 11vo. para Ingeniería, este proceso involucra el trabajo de los alumnos en unidades productivas con el desarrollo de proyectos o a raíz de las modalidades emergentes la realización de proyectos de investigación y emprendimiento.

Es durante este proceso de estadía donde los alumnos requieren un contacto con el asesor universitario, director de carrera y tutor, actores que tienen a su cargo guiar al alumno en las diferentes etapas que constituyen el proceso de estadía.

La propuesta de Plataforma de Seguimiento y Control de Estadías Universitarias que se presenta en este trabajo busca solventar la necesidad de ofrecer a los alumnos de estadía una herramienta para mantener un control y asesoramiento

contante en su proceso de estadía, esto permitirá que los alumnos se sientan pertenecientes a su universidad al ofrecerles la forma de trabajo virtual requerido por las condiciones de aislamiento social en la que nos encontramos actualmente.

Referencias

[1] Barrios, L. J. (2006). Reseña de "Las universidades tecnológicas mexicanas. un modelo eficaz, una inversión pública exitosa, un sistema a fortalecer" de Jacques Mazeran. Recuperado el 23 de 03 de 2021, de https://www.redalyc.org/pdf/311/31111439007.pdf

[2] Universia (2019). Prácticas y estadías profesionales en México: análisis del panorama actual. Recuperado el 23 de 03 de 2021, de: https://www.universia.net/mx/actualidad/actualidad.empleo.practicas-estadias-profesionales-mexico-analisis-panorama-actual-1167054.html

[3] UTLDurango, U. T. (2021). ¿Qué es una estadía?. Recuperado el 27 de 03 de 2021, de: https://utlagunadurango.edu.mx/index.php/es/futuros-estudiantes/que-es-una-estadia

[4] UTMorelia, U. T. (2019). Normativa Interna. Recuperado el 24 de 03 de 2021, de: http://www.sututem.com.mx/wp-content/uploads/2019/11/normativa.pdfo

[5] UTMorelia, U. T. (02 de 06 de 2012). Sitio Web de la Universidad Tecnológica de Morelia. Recuperado el 12 de 06 de 2014, de Sitio Web de la Universidad Tecnológica de Morelia: https://es- es.facebook.com/UniversidadTecnologicaCeMorelia/info

[6] UTMorelia, U. T. (2021). Modalidades Estadías. Definición de Modalidades.

[7] UTNezahualcóyotl, U.T. (s/f). Prácticas y estadías. Recuperado el 24 de 03 de 2021, de: http://www.utn.edu.mx/alumnos/estadia.html

[8] UTTijuana, U. T. (2016). ESTADÍAS ALUMNOS. Recuperado el 26 de 03 de 2021, de: https://www.uttijuana.edu.mx/vinculacion/estadias-alumnos/

[9] Fabiola Echauri, A. M., Minami, H., & Izquierdo Sandoval, M. J. (2013). La escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos. *Perspectivas docentes* 50: TEXTOS Y CONTEXTOS, 31-40.

SOBRE LOS AUTORES

Dr. José Luis Cendejas Valdez



El **Dr. José Luis Cendejas Valdez**, Obtuvo el título de Licenciado en Informática por la Universidad de Morelia, el Grado de Maestría en Calidad Total y Competitividad por el Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán, es Dr. Por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla del programa en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología – PNPC de CONACYT. Además de contar con una estancia de investigación en la Universidad de Arizona y un PosDoctorado en el CUCEA de la UdeG.

En el ámbito profesional, se ha desarrollado en el área académica siendo profesor de diferentes instituciones en distitntos niveles educativos como la preparatoria Rector Miguel Hidalgo afiliada a la UMSNH, Universidad de Morelia, Universidad Vasco de Quiroga y desde el 2001 como profesor - investigador de la Universidad Tecnológica de Morelia, dando siempre su apoyo incondicional a los alumnos para que

puedan lograr una formación integral. Actualmente funge como responsable del Cuerpo Académico de "Transferencia Tecnológica para la Construcción de Software -PRODEP". Es miembro del "International Institute of informatics and systemics y ha generado diversas publicaciones en revistas científicas – tecnológicas, además de ser expositor en distintos congresos nacionales e internacionales.

A este día José Luis Cendejas Valdez a transitado desde su formación en el ámbito académico, productivo, tecnológico y humano. Es un altruista de la vida y ha logrado encontrar una identidad consigo, con sus semejantes y con el mundo que le rodea, tratando de cambiar el paradigma "de que debemos ser individualistas y que el mundo nos pertenece.

....

Dr. Heberto Ferreira Medina



El Dr. Heberto Ferreira Medina, es Ingeniero en Sistemas Computacionales por el TecNM campus Morelia y tiene un doctorado en Tecnologías de Información (TI) y Análisis de Decisiones por la UPAEP Puebla.

Es académico del IIES-UNAM encargado de Telecomunicaciones y profesor titular del TecNM campus Morelia en las carreras de Sistemas Computacionales y la maestría.

Ha trabajado en el área de telecomunicaciones y cómputo, donde aborda el diseño e implementación de redes de computadoras, servidores y telecomunicaciones.

Dentro de esta área aborda temas como el renderizado de recorridos virtuales, la optimización en proyectos de TI, el desarrollo de aplicaciones móviles, la implementación de Clústeres para la optimización de proyectos y el cómputo paralelo.

Estudia y aplica metodologías para el desarrollo de software, el desarrollo ágil en fábricas de software y además ofrece asesoría en proyectos de TI en centros e institutos de investigación con un enfoque en la seguridad informática.

Ha promovido desde hace varios años el manejo responsable de la basura electrónica en México, organizando reciclones y pláticas de divulgación. Tiene una amplia experiencia en la docencia y los procesos de calidad en la enseñanza.

....

MGTI. Gustavo Abraham Vanegas Contreras



El Maestro Gustavo Abraham Vanegas Contreras, es Licenciado en Informática por la Universidad de Morelia y tiene una Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información por Universidad Tec Milenio Campus Morelia.

Es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de Morelia en la carrera de Tecnologías de la Información tanto en Técnico Superior universitario como

en Ingeniería. Pertenece al cuerpo académico: Transferencia Tecnológica para la Construcción de Software el cual se encuentra en grado de consolidación por parte del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), además es docente en la Universidad de Morelia en la carrera de Ingeniería en Videojuegos y Maestría.

Ha laborado en el área de base de datos tanto en el diseño como su implementación y en la administración de redes computacionales.

En estas especialidades aborda temas como el diseño e implementación de redes, base de datos, administración de proyectos de TI y desarrollo de videojuegos para móviles.

Ha impartido conferencias a nivel nacional e internacional donde promueve el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el ámbito educativo.

....

MGTI. María Elena Benítez Ramírez



La Maestra María Elena Benítez Ramírez, es Ingenierá en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnologico de Morelia “Jose María Morelos y Pavón” y tiene una Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información por Universidad Tec Milenio Campus Morelia.

Es profesora de tiempo completo en la Universidad Tecnologica de Morelia en la carrera de Tecnologías de la Información en los nivele de Técnico Superior Universitario e Ingeniería.

Pertenece al cuerpo académico: Transferencia Tecnológica para la Construcción de Software el cual se encuentra en grado de consolidación por parte del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP).

Se desempeña en las áreas de programación y bases de datos, ha desarrollado proyectos que abordan temas relacionados al desarrollo de sistemas para entornos web, móvil y escritorio asi como la administración de bases de datos. Ha participado como conferencista con temas relacionados al uso y desarrollo de tecnologías de la información y su implementación en el campo educativo.

....

Dr. Jesús Leonardo Soto Sumuano



Dr. Jesús Leonardo Soto Sumuano. Profesor investigador titular del CUCEA de la U de G. Líneas de investigación en tecnologías de la información y el manejo de sistemas georeferenciales, investigador invitado para proyectos en el hospital de pediatría del IMSS. Es responsable del Cuerpo Académico “Tecnologías de la información y comunicación” Consolidado – PRODEP UDG-CA-125. Ha realizado

diferentes investigaciones enfocadas al Estudio de las Radiaciones Electromagnéticas No Ionizantes en México y su valoración como una RSC.

Así como profesor anfitrión del posdoctorado "Propuesta de modelo sustentable para el manejo de la basura electrónica en el medio ambiente de la zona metropolitana de Guadalajara.

....

MGTI. Miguel Ángel Acuña López



MGTI. Miguel Ángel Acuña López, es Ingeniero Eléctrico por la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo (UMSNH); realizó su Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información por la Universidad TecMilenio.

Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de Morelia (UTM), adscrito a la carrera de Tecnologías de la Información, y Mecatrónica (2010-a la fecha). Docente de la carrera de Ingeniería en Videojuegos de la Universidad de Morelia (2013).

Presidente de Academia del Programa Educativo de Mecatrónica Universidad Tecnológica de Morelia.

Integrante Cuerpo Académico "TRATEC" (Transferencia Tecnológica para la Construcción de Software) - reconocido PRODEP-SEP

Ha publicado artículos entre los cuales se encuentran:

La Realidad Aumentada (RA) en sistemas dactilológicos para la inclusión en la sociedad de personas con capacidades limitadas (auditivas y de lenguaje). (Autor). Revista Journal of Technology and Innovation. ECORFAN–Bolivia

El uso de modelos y metodologías de minería de datos para la inteligencia de negocios. Revista de Sistemas Computacionales y TIC's, ECORFAN–México

Los videojuegos en México (Autor). Revista Babel. México.

PARTICIPACIONES Y CONFERENCIAS IMPARTIDAS:

Impartir Conferencia Temática "La Realidad Aumentada (RA) en sistemas dactilológicos para la inclusión en la sociedad de personas con capacidades limitadas (auditivas y de lenguaje)", impartida en el marco de las actividades del Innovation Fest 2019

Panelista en el Tema "Sociedades del conocimiento" en el marco de la jornada academia de TIC 2018

El impacto de las tecnologías de la
información y comunicación en la
educación superior: efectos directos
e indirectos durante la pandemia del
SARS-CoV-2/COVID 19

de José Luis Cendejas Valdez (coordinador),
Heberto Ferreira Medina,
Gustavo Abraham Vanegas Contreras,
María Elena Benítez Ramírez,
Miguel A. Acuña López,
José Leonardo Soto Sumuano,
terminó su edición digital
el mes de junio del año 2021,
auspiciando la edición la
Universidad Tecnológica de Morelia
(Vicepresidente Pino Suárez Núm. 750,
Col. Industrial. Morelia, Michoacán, México),
en colaboración con la
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
(Francisco J, Mújica s/n, Ciudad Universitaria,
58030, Morelia, Michoacán, México

Diseño de interiores y portada:
Miguel Rodríguez
Ilustración de portada: El grito
de Edvard Munch,
obra terminada en 1893,
con técnica diversa.

Apoyo editorial:
Jesús Rosales


UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO


UTM
Universidad Tecnológica de Morelia